

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA



APLICACIÓN DE HERBICIDAS POST -EMERGENTES
PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE
CEBOLLA (*Allium cepa* L.) ROJA ITALIANA BAJO
CONDICIONES DEL VALLE DE TAMBO - AREQUIPA
2011.

Tesis presentada por el bachiller:
CARLOS PORTALES TORRES

Para optar el título profesional de:
INGENIERO AGRÓNOMO

AREQUIPA - PERÚ

2012



DEDICATORIA

A mi madre Mery Torres Andía, mamá gracias por darme la vida,
por quererme, por confiar en mí, por apoyarme siempre, gracias por
darme estudio, todo esto te lo debo a ti. Te amo mamá.

AGRADECIMIENTO

Primera mente quisiera agradecer a Dios Jehová por permitirme realizar esta gran meta, luego a mis padres Víctor Portales Mendoza y Mery Torres Andía por su constante apoyo, dedicación y amor a mi persona.

Agradezco también a mi asesor Ing. Jorge Zegarra Flores por sus precisas correcciones, tiempo, paciencia.

Agradezco a todos los docentes del programa profesional de ingeniería agronómica por la formación profesional.

Finalmente agradezco a Mayrita, gracias por el apoyo moral, por motivarme y por hacerme creer en mí.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE	v
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN	xvii
SUMARY	xviii

ÍNDICE

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN	1
--------------------	---

CAPITULO II

REVISIÓN LITERARIA	3
--------------------------	---

2.1 MALEZAS	3
-------------------	---

2.1.1 Clasificación de las malezas	3
--	---

2.1.2 Ecología de las malezas	4
-------------------------------------	---

2.1.3 Mecanismos de supervivencia de las malezas	4
--	---

2.2 LUCHA CONTRA LAS MALEZAS	6
------------------------------------	---

2.2.1 Prevención	6
------------------------	---

2.2.2 Erradicación	6
--------------------------	---

2.2.3 Control	6
---------------------	---

2.3 COQUITO	7
-------------------	---

2.3.1 Importancia	7
-------------------------	---

2.3.2 Botánica	7
----------------------	---

2.3.3 Identificación y descripción	8
--	---

2.3.4 Habitad	8
---------------------	---

2.3.5 Biología y Ecología	8
2.4 HERBICIDAS	9
2.4.1 Clasificación de los herbicidas	10
A. Por su método de aplicación	10
B. Por su comportamiento en la planta	11
C. Por su comportamiento en el suelo	11
D. Por su estructura química	12
2.5 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ACCIÓN HERBICIDA	13
2.6 INTERACCIÓN DE LOS HERBICIDAS CON EL MEDIO AMBIENTE	15
2.7 CEBOLLA	16
2.7.1 Origen	16
2.7.2 Clasificación taxonómica	16
2.7.3 Características	16
2.7.4 Cultivar en estudio	18
2.8 DESCRIPCION DE LAS MALEZAS	18
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. "Gramma"	19
<i>Bromus catharticus</i> Vahl. "Cebadilla"	19
<i>Chenopodium murale</i> L. "Liccha"	20
<i>Flaveria bidentis</i> (L.) O. Kuntze. "Contrayerba"	21
<i>Artemisia vulgaris</i> L. "Artemisia"	21
<i>Medicago polymorpha</i> L. "Trébol carretilla"	21
<i>Plantago lanceolata</i> L. "Llanten"	22
<i>Medicago sativa</i> L. "Alfalfa"	23
<i>Apium graveolens</i> L. "Apio silvestre"	23
<i>Apium laciniatum</i> (DC.) "Culantrillo"	24
2.9 ANTECEDENTES	24
CAPITULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. FECHA DE EJECUCIÓN	26

3.2 UBICACIÓN	26
3.3 CLIMA	26
3.4 SUELO	28
3.5 MATERIAL	28
3.5.1. Biológico	28
3.5.2 De campo	28
3.5.3 Material de laboratorio	29
3.6 METODOLOGÍA	29
3.6.1. Tratamientos en estudio	29
3.6.2 Diseño estadístico	30
3.6.3 Características de la unidad experimental	30
3.6.4 Croquis y distribución de los tratamientos	31
3.6.5 Conducción del cultivo	31
A. Preparación de terreno	31
B. Trasplante	32
C. Riego	32
D. Control de malezas	33
E. Fertilización	33
F. Control de plagas y enfermedades	34
G. Cosecha	35
3.7 CARACTERÍSTICAS EVALUADAS	35
A. Determinación de especies	35
B. Frecuencia de las malezas	36
C. Control de malezas (CM)	36
D. Grado fitotóxico (GT)	36
E. Análisis económico	37
3.8 HERBICIDAS UTILIZADOS	37
3.8.1 Bentazón	38
A. Identidad	38
B. Propiedades	39

C. Modo de acción	39
D. Mecanismo de acción	39
E. Toxicidad	39
3.8.2 Clethodim	40
A. Identidad	40
B. Propiedades.....	40
C. Modo de acción	40
D. Mecanismo de acción.....	41
E. Toxicidad	41
3.8.3 Oxyfluorfen	41
A. Identidad	41
B. Propiedades.....	42
C. Modo de acción	42
D. Mecanismo de acción	42
E. Toxicidad	42
CAPITULO IV	
RESULTADOS	43
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS MALEZAS.....	43
4.2 FRECUENCIA DE LAS MALEZAS ENCONTRADAS EN CAMPO	44
4.3 NÚMERO DE MALEZAS.....	46
4.3.1 Número de malezas a los 7 días después de la aplicación	46
4.3.2 Número de malezas a los 14 días después de la aplicación	47
4.3.3. Número de malezas a los 21 días después de la aplicación	49
4.4. NÚMERO DE MALEZAS DE COQUITO (<i>Cyperus rotundus</i> L.).....	50
4.4.1 Número de malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) a los 7 días después de la aplicación	50
4.4.2 Número de malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) a los 14 días después de la aplicación	52
4.4.3. Número de malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) a los 21 días después de la aplicación	53

4.5 DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD	54
4.6. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	55
CAPITULO V	
DISCUSIÓN	57
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES	62
CAPITULO VII	
RECOMENDACIONES	63
CAPITULO VIII	
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXOS	68



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01. Malezas encontradas en la aplicación en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	18
Cuadro N° 02. Registro de temperaturas de la estación meteorología de Pampa Blanca – Valle de Tambo en la aplicación de herbicidas post –emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	27
Cuadro N° 03. Tratamientos en estudio en la aplicación de herbicidas post–em ergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	30
Cuadro N° 04. Insecticidas usados en el control de plagas en la aplicación de herbicidas post –emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	34
Cuadro N° 05. Escala para evaluar las frecuencias de malezas.....	36
Cuadro N° 06. Escala (ALAM) para la evaluación del grado fitotóxico de los herbicidas..	37
Cuadro N° 07. Principales características de los herbicidas en la aplicación de herbicidas post –emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.	38
Cuadro N° 08. Familia, forma de reproducción y ciclo de vida de las malezas encontradas en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	44
Cuadro N° 09. Frecuencia de las malezas presentes en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	45
Cuadro N° 10. Número de malezas antes de la aplicación en la aplicación de herbicidas post– emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo – Arequipa.....	46

Cuadro N° 11. Malezas por m ² a los 7 DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	47
Cuadro N° 12. Malezas por m ² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	48
Cuadro N° 13. Malezas por m ² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	48
Cuadro N° 14. Malezas por m ² a los 21 DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	49
Cuadro N° 15. Número de malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) antes de la aplicación en la aplicación de herbicidas post– emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo – Arequipa.....	50
Cuadro N° 16. Malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) por m ² a los 7 DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	51
Cuadro N° 17. Malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) por m ² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	52
Cuadro N° 18. Malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) por m ² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	52
Cuadro N° 19. Malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) por m ² a los DDA en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	53

Cuadro N° 20. Fitotoxicidad en la aplicación en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	54
Cuadro N° 21. Costos para los tratamientos químicos post - emergentes y el deshierbo manual en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	55
Cuadro N° 22. Análisis de rentabilidad para la aplicación en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.	56



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01. Temperaturas máximas y mínimas de la estación meteorología de Pampa Blanca – Valle de Tambo en la aplicación de herbicidas post –emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	27
Gráfico N° 02. Frecuencia de las malezas presentes en la aplicación de herbicidas post –emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011....	45
Gráfico N° 03. Malezas por m ² a los 7 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	47
Gráfico N° 04. Malezas por m ² a los 14 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	49
Gráfico N° 05. Malezas por m ² a los 21 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	50
Gráfico N° 06. Malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) por m ² a los 7 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	51
Gráfico N° 07. Malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) por m ² a los 14 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	53
Gráfico N° 08. Malezas de coquito (<i>Cyperus rotundus</i> L.) por m ² a los 21 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post – emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.....	54

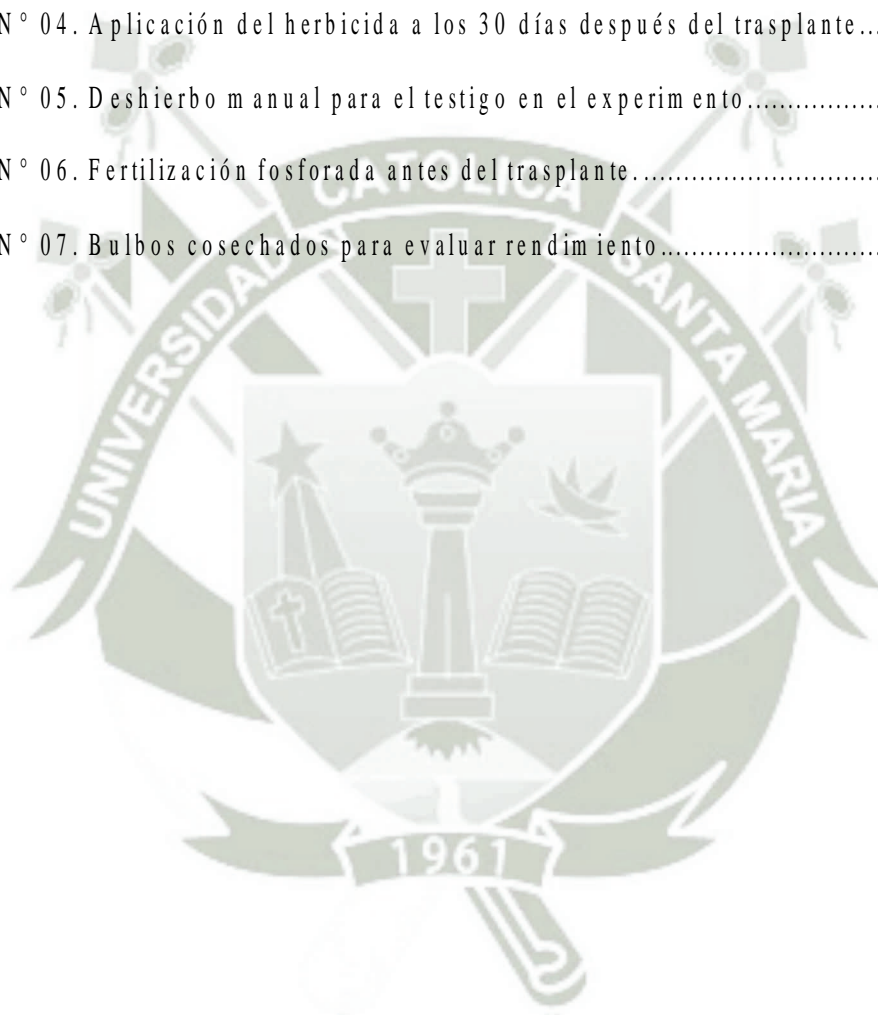
Gráfico N° 09. Costos para los tratamientos químicos post - emergentes y el deshiero manual en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011..... 55

Gráfico N° 10. Rentabilidad versus rendimiento en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011..... 56



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 01. Surqueo del campo experimental.....	31
Fotografía N° 02. Trasplante de cebolla en el campo experimental.....	32
Fotografía N° 03. Riego por gravedad en el experimento.....	32
Fotografía N° 04. Aplicación del herbicida a los 30 días después del trasplante.....	33
Fotografía N° 05. Deshierbo manual para el testigo en el experimento.....	33
Fotografía N° 06. Fertilización fosforada antes del trasplante.....	34
Fotografía N° 07. Bulbos cosechados para evaluar rendimiento.....	35



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Croquis del experimento.....	31
Figura N° 02. Formula estructural del Bentazón.....	38
Figura N° 03. Formula estructural del Clethodim	40
Figura N° 04. Formula estructural del Oxyfluorfen	41



RESUMEN

Se evaluó la aplicación de herbicidas post- emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja italiana dicho ensayo se ejecutó en la zona del Valle de Tambo, provincia de Islay, Departamento de Arequipa ubicado a una altitud de 50 m.s.n.m, 17° 03' 41'' latitud sur, 71° 53' 37'' longitud oeste. El diseño estadístico empleado fue el de bloques completos al azar, para la comparación de promedios se utilizó la prueba de Duncan al nivel $\alpha = 0.05\%$.

El experimento constó de tres bloques y nueve tratamientos: T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha), T2 (oxyfluorfen 0.6 l/ha), T3 (oxyfluorfen 0.3 l/ha), T4 (oxyfluorfen 0.4 l/ha + clethodim 2.0 l/ha), T5 (oxyfluorfen 0.4 l/ha + clethodim 1.0 l/ha), T6 (oxyfluorfen 0.4 l/ha + clethodim 500 l/ha), T7 (bentazón 1.0 l/ha), T8 (bentazón 3.0 l/ha), T9 (bentazón 3.0 l/ha) y un testigo (deshierbo manual), cada tratamiento constó de tres repeticiones con un total de 30 unidades experimentales.

Las malezas que se presentaron fueron “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers., “coquito” *Cyperus rotundus* L., “alfalfa” *Medicago sativa* L., “cebadilla” *Bromus catharticus* Vahl, “altamisa” *Artemisia vulgaris* L., “llantén” *Plantago lanceolata* L., “contrayerba” *Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze, “trébol carretilla” *Medicago polymorpha* L., “liccha” *Chenopodium murale* L., “apio silvestre” *Apium graveolens* L. y “culantrillo” *Apium laciniatum* (DC). Las cuales pertenecen a 7 familias botánicas poaceae, cyperaceae, asteraceae, fabaceae, apiaceae, plantaginaceae, chenopodiaceae. Presentándose con mayor frecuencia el “coquito” *Cyperus rotundus* L., y la “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers. calificándose como malezas muy frecuentes. El herbicida que ejerció mejor control sobre las malezas fue el bentazón a dosis de 3.0 l/Ha, pero desde el punto de vista económico el mejor tratamiento fue la combinación del oxyfluorfen 0.4 l/ha + clethodim 1.0 l/ha obteniendo una rentabilidad de 3.00. En cuanto a fitotoxicidad los herbicidas más fitotoxicos fueron oxyfluorfen a dosis de 0.9 l/ha y bentazón a dosis de 3.0 l/ha.

SUMARY

We studied the application of post-emergent herbicides for weed control in crops of onion (*Allium cepa* L.) Italian Red ran this test in the Tambo Valley, province of Islay, Arequipa department located at an altitude of 50 meters, 17 ° 03 '41" south latitude, 71 ° 53'37" west longitude. The experimental design used was a randomized complete block, for comparison of means were used Duncan test level $\alpha = 0.05\%$.

The experiment consisted of three blocks and nine treatments: T1 (oxyfluorfen 0.9 cc / ha), T2 (oxyfluorfen 0.6 cc / ha), T3 (oxyfluorfen 0.3 cc / ha), T4 (oxyfluorfen 0.4 cc / ha + clethodim 2.0 cc / ha), T5 (oxyfluorfen 0.4 cc / ha + clethodim 1.0 cc / ha), T6 (oxyfluorfen 0.4 cc / ha + clethodim 500 cc / ha), T7 (bentazón 1.0 cc / ha), T8 (bentazón 3.0 cc / ha) T9 (bentazón 3.0 cc / ha) and a control (hand weeding), each treatment three replicates coast with a total of 30 experimental units.

Weeds that were presented were "grama" *Cynodon dactylon* (L.) Pers "coquito" *Cyperus rotundus* L., "alfalfa" *Medicago sativa* L., "cebadilla" *Bromus catharticus* Vahl, "altamisa" *Artemisia vulgaris* L. and "llanten" *Plantago lanceolata* L., "contrayerba" *Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze, "trébol carretilla" *Medicago polymorpha* L., "liccha" *Chenopodium murale* L., "apio silvestre" *Apium graveolens* L. and "culantrillo" *Apium laciniatum* (DC). Which belong to 7 plant families Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Fabaceae, Apiaceae, Plantaginaceae, Chenopodiaceae. Appearing most often the "coquito" *Cyperus rotundus* L., and "grama" *Cynodon dactylon* (L.) Pers qualifying as very common weed. The herbicide served best weed control was bentazón dose of 3.0 cc / ha, but from the economic point of view the best treatment 5 oxyfluorfen was 0.4 cc / ha + 1.0 cc clethodim / ha obtaining a yield of 3. As more phytotoxic herbicide phytotoxicity were oxyfluorfen dose of 0.9 cc / ha and bentazón at a dose of 3.0 cc / ha.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia económica y social. Según el BCRP (2012), Arequipa constituye el primer productor de cebolla en el país, al concentrar el 60 por ciento de la producción nacional cultivándose en la campaña 2010-2011, 2944 hectáreas.

Últimamente los rendimientos se ven afectados por diferentes causas uno de los factores que se debe de considerar en el manejo de la cebolla son las malezas ya que según el INIA este cultivo tiene una baja capacidad para competir con estas durante su crecimiento y desarrollo del cultivo. Estas malezas causan diversos problemas como la dificultad para cosechar, hospedan plagas y enfermedades, ocasionan una pérdida de la calidad y pueden causar hasta la pérdida de la cosecha.

Por lo tanto las pérdidas que ocasionan las malezas se hacen notar tanto en la producción como en los costos de control. Se estima que estas pérdidas pueden oscilar entre 15 y 30 por ciento del costo de producción total.

Según Bayercropscience (2007), el control manual representa una alternativa de solución pero por el progresivo aumento de costos de la mano de obra se ha vuelto cada vez menos rentable, es por eso que se recurre al uso de los herbicidas para reducir los costos de producción.

Una de las malezas que causa mayores pérdidas en el cultivo de la cebolla en la zona del Valle de Tambo es conocida como “chitillo o coquito” *Cyperus rotundus* L. para el cual no existen herbicidas pre-emergentes eficaces para su control por consiguiente proponemos el control de esta maleza bajo la utilización de herbicidas post-emergentes para lo cual planteamos los siguientes objetivos.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la aplicación de herbicidas post- emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar las malezas encontradas en campo
- Determinar la frecuencia de las malezas.
- Determinar el control de malezas.
- Determinar el control del “coquito” *Cyperus rotundus* L.
- Determinar la toxicidad de los herbicidas.
- Comparar cada tratamiento mediante un análisis económico.



CAPITULO II

REVISIÓN LITERARIA

2.1 MALEZAS

Marzocca, A., (1980) y Marsico, J. (1988), definen a las malezas como plantas perjudiciales e indispensables que crecen con los cultivos en determinados lugares y en cierto tiempo.

García, L., y Fernández, C. (1991), la definen como plantas no deseables y que, por lo tanto, deben ser destruidas, fuera de lugar, creciendo donde no son deseadas, que reducen el crecimiento de otras plantas más útiles que interfieren con los objetivos de la gente.

Para Pujadas, A., y Hernández, J.E. (1988), afirma que las malezas son plantas que crecen siempre o de forma predominante en situaciones marcadamente alteradas por el hombre y que resultan no deseables por el en un lugar y momento determinado.

National Academy of Sciences. (1987), nombra las malezas como plantas nocivas.

2.1.1 Clasificación de las malezas

García, L., y Fernández, C. (1991), las clasifican de la siguiente forma:

- Por sus hábitats son arvenses, ruderales, invasoras de praderas, arvenses forestales y acuáticas.
- Por su ciclo de vida son anuales, bianuales, perennes y parasitas.
- Por su tipo biológico son terófitos, hemicriptófitos, geófitos, helófitos, hidrófitos, caméfitos.
- Por su morfología son criptógamas y fanerógamas que a su vez se divide en monocotiledóneas y dicotiledóneas.

También Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), las clasifican de la siguiente manera:

- Según el clima son de clima cálido, templado, seco, húmedo y de climas diverso.

- Según el tipo de suelo son de suelos ácidos, de suelos salinos y de suelos de baja fertilidad.

2.1.2 Ecología de las malezas

La National Academy of Sciences. (1987), indica que la ecología de plantas nocivas “malezas” trata de las características y adaptaciones del crecimiento que permiten que las malezas exploren los nichos ecológicos que quedan abiertos en los medios que el hombre ha alterado para su uso, también se ocupa de los mecanismos de supervivencia por lo que las malezas subsisten en dichos medios.

Igualmente menciona que los factores climatológicos, edáficos, y bióticos que caracterizan un medio ambiente, determinan la presencia, abundancia, extensión y distribución de las malezas señalando como los factores climatológicos más importantes la luz, temperatura, agua, viento, humedad y sus características estacionales y entre los factores edáficos la humedad, la aireación, temperatura, pH, fertilidad y sus efectos del sistema de cultivos en el suelo. Tanto las plantas como animales constituyen factores bióticos que afectan en forma directa o indirecta la persistencia de las malezas.

Así mismo define a la persistencia como una medida del potencial de adaptación de una maleza que le permite crecer en medios ambientales alterados por el hombre (llámense pastizales o tierras de cultivo).

Por su parte Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), afirman que las malezas poseen una serie de características que contribuyen a la habilidad de invadir nuevas regiones, su establecimiento y su persistencia, las cuales son: abundante producción de semilla, viabilidad, dormancia, reproducción asexual, medios de diseminación efectivos, crecimiento rápido, rusticidad y habilidad para extraer más agua y nutrientes del suelo que los cultivos.

2.1.3 Mecanismos de supervivencia de las malezas

La National Academy of Sciences. (1987), indica que los órganos vegetales claves que sostienen la supervivencia de las malezas son una reserva adecuada de semillas y

propágulos tales como yemas, rizomas, tubérculos y bulbos que permanecen protegidos en el suelo y sobreviven a las alteraciones repartidas en el suelo, siendo la semilla el principal mecanismo de supervivencia, contando además con yemas, bulbos y tubérculos. De igual forma menciona que la reproducción de las malezas comprende cuatro procesos principales: producción de semilla, diseminación de la misma, germinación de aquella y reproducción vegetativa por medio de yemas, bulbos, tubérculos y otros propágulos.

De otro lado, indica que una sola labor puede aumentar la diseminación de la maleza debido a la distribución de los propágulos vegetativos, siendo mejor las alteraciones repetitivas del suelo que agoten las reservas alimenticias durante un largo periodo.

Las labores agrícolas como preparación para la siembra, labranza posterior a la siembra y la recolección y el laboreo son eficaces contra las plántulas y brotes perennes pero son ineficaces sobre las semillas intactas y peor aun cuando las labores agrícolas son consideradas en forma separada.

Señala también, entre las adaptaciones más importantes relacionadas con la ventaja competitiva, a la germinación debidamente sincronizada, el rápido establecimiento y crecimiento de las plántulas, el potencial regenerador de las malezas perennes, el hábito de crecimiento y el ciclo vital compatible con la situación imperante, la tolerancia a los efectos sombreadores del cultivo, rápida respuesta a la humedad y a elementos nutritivos del suelo, adaptación a situaciones climatológicas más duras que el hábitat, adaptaciones al régimen edáfico, inmunidad a labores que alteran el suelo después de la siembra y la resistencia a herbicidas.

También reporta disminuciones de rendimiento graves y los efectos competidores de las malezas aún más graves después de casi cuatro semanas del brote de la hortaliza y la maleza. Igualmente encontró que las disminuciones del rendimiento eran modificadas por la especie de maleza, densidad de la infestación, espaciamiento de las plantas cultivadas y el tiempo y duración de la competencia por las malezas. A su vez, afirma que la competencia demostró ser más grave durante las primeras semanas de la asociación cultivo/maleza.

Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), indican además que las malezas albergan tantos insectos perjudiciales o patógenos que pueden ser causantes de enfermedades, trayendo consigo la disminución en la calidad de los productos.

2.2 LUCHA CONTRA LAS MALEZAS

Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), señalan que en un sistema de producción agrícola, el balance cultivo – malezas depende principalmente del cultivo (variedad y tipo), densidad de siembra, nivel de fertilización manejo de agua, composición de la comunidad de malezas y del método de control de malezas en determinadas condiciones de clima y suelo.

Diehl, R., y Mateo, B. (1985), indican que es deseable no tener que emplear los medios curativos más que en aquellos casos en que los preventivos se hayan mostrado ineficaces.

Por su parte, Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), manifiestan que las malezas deben manejarse en base a programas integrales que utilicen en forma óptima todos los medios de prevención, erradicación y control disponibles.

2.2.1 Prevención

De acuerdo con Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), la prevención consiste en evitar que una determinada especie invada un campo o región. Diehl y Mateo (1985) afirman que los métodos preventivos son aquellos cuya finalidad es impedir el desarrollo de las malezas dificultando su propagación.

2.2.2 Erradicación

Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), definen la erradicación como la eliminación completa de plantas, partes de plantas y semillas de malezas de un campo o región e indican que es una práctica muy difícil que puede tomar años, siendo además muy costosa.

2.2.3 Control

La definición que hacen Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), sobre el control, es la práctica que consiste en limitar y reducir infestaciones de malezas para disminuir la competencia hasta

un nivel tal que permita la producción de cosechas que rindan económicamente a pesar de la presencia de malezas.

Asimismo hacen hincapié en que el nivel del control está determinado por el balance entre costos del control y los daños que puedan sufrir los cultivos debido a las malezas.

2.3 COQUITO

2.3.1 Importancia

Villaseñor, J., y Espinosa, G. (1998), menciona que dicha maleza se encuentra en el palto, ajonjolí, alfalfa, algodón, arroz, avena, café, caña, cártamo, cebolla, chile, cítricos, espárrago, frijol, frutales, garbanzo, hortalizas, linaza, maíz, mango, melón, nardo, papa, plátano, sandía, sorgo, tabaco, tomate, uva, etcétera.

2.3.2 Botánica

Kissman (2000) ubica al coquito, taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino: Plantae.
División: Magnoliophyta.
Clase: Angiosperma.
Sub-Clase: Liliopsida.
Orden: Cyperales.
Familia: Cyperaceae.
Género: Cyperus.
Especie: *Cyperus rotundus* L.

Labrada, R., Caseley, J.C., y Parker, C. (1996), señalan que el *Cyperus rotundus* también conocido como coquito, coquillo, corocillo, cebollín o cebolleta, es una ciperácea perenne que posee un extenso sistema de rizomas y tubérculos, de donde emergen brotes erectos de hasta alrededor 30 cm de altura. Los brotes comprenden hojas verde-oscuras y un tallo de sección triangular, donde aparece una inflorescencia carmelita o violácea.

2.3.3 Identificación y descripción

Según Rzedowski, G.C., y Rzedowski, J. (2001), describen al Coquito (*Cyperus rotundus* L.) es una planta perenne, con rizomas muy largos, de (0.5, 1 y 2) mm de grosor, cubiertos con escamas envainantes, algunas veces terminados en tubérculos.

El sistema radicular es complejo, está compuesto de bulbos donde se desarrollan los rizomas y luego los tubérculos; estos forman cadenas de tubérculos donde pueden brotar nuevas plantas o más tubérculos, el tallo es triangular de 1 a 1.5 mm de grosor en el ápice y tiene una altura de 10 a 50 cm, las hojas son alternas, basales y planas, de 1.5 a 6 mm de ancho, vainas de color café-rojizo o blanco con nervaduras de color púrpura, en ocasiones septado-nodulosas; con brácteas de 2 a 4, desiguales, más cortas o un poco más largas que la inflorescencia, de 1 a 5 mm de ancho, la inflorescencia está compuesta de espigas de 8 a 28 mm de longitud, de 15 a 32 mm de ancho, con 2 a 12 espiguillas; éstas de 4 a 30 mm de longitud y de 0.7 a 2.5 mm de ancho, las flores de color verde, con alas hialinas, persistentes, de 1.5 a 3.5 mm de longitud y de 0.3 a 1.2 mm de ancho, por último los frutos que es un aquenio de 1.3 a 1.9 mm de longitud, de 0.9 a 1 mm de ancho, de sección triangular, con la superficie puntilada, de color negro, algo, lustroso.

2.3.4 Hábitat

Es una especie arvense y ruderal. Es una maleza ampliamente distribuida en todo el mundo

2.3.5 Biología y Ecología

Se propaga por medios vegetativos, la semilla tiene un bajo porcentaje de germinación, tiene un ciclo de vida perenne, florece y fructifica de junio a noviembre y hospeda al nematodo (*Meloidogyne sp.*)

2.4 HERBICIDAS

Robbins y Barberá, citados por Paricahua, R. J. (1989), definen al herbicida como un producto químico fitotóxico que inhibe, altera o destruye semillas de malezas en pleno crecimiento y desarrollo.

Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), los definen como productos químicos del grupo de los pesticidas que emplean para destruir, controlar o impedir el desarrollo de las malezas.

La National Academy of Sciences (1987) menciona las siguientes ventajas del uso de herbicidas:

1. Los herbicidas se pueden aplicar a las plantas nocivas presentes en cultivos de hilera en los que sería imposible la labor de escarda.
2. Los tratamientos antes del brote proporcionan una forma de contención de las malezas en los comienzos de temporada.
3. Los herbicidas selectivos disminuyen las labores de escarda que lesionan las raíces y follaje del cultivo.
4. Los herbicidas disminuyen los efectos destructores de la labranza en la estructura del suelo.
5. Muchas especies perennes de malezas herbáceas y arbustivas no se pueden combatir con eficacia mediante labores manuales a pesar de que son susceptibles al control mediante herbicidas.

Mársico, O. (1988), menciona que algunos inconvenientes de los herbicidas están relacionados con el acarreo por el viento durante la aplicación y consiguientemente causan daños en los cultivos no tolerantes; asimismo resalta el problema de residualidad en el suelo para lo cual debe conocerse si un buen herbicida es term o, foto o quimio-lábil, o si es adsorbido o no por los coloides y si es percolable o degradable. Además suele presentarse al cambio de biotipos en las malezas por el uso continuo de un herbicida e inclusive la toxicidad al hombre y los animales, así como la transmisión de mal sabor a los productos.

2.4.1 Clasificación de los herbicidas

García, L., y Fernández, C. (1991), indica que los herbicidas se pueden clasificar utilizando diversos criterios. Entre aquellos relativos a su estructura química, modo de acción fisiológico o bioquímico, usos agronómicos, comportamiento edáfico y método de aplicación.

Es frecuente clasificar los herbicidas registrados o recomendados según cultivos o situaciones de malas hierbas en las que se aplica.

Dichas clasificaciones son recomendables pues dan a conocer los herbicidas potencialmente útiles para resolver determinados problemas de malas hierbas. Incluye normalmente el mismo grupo de herbicidas de muy diversa estructura química, métodos de aplicación, modo de acción y demás características.

A. Por su método de aplicación

Según el momento de aplicación o estado de desarrollo del cultivo de malas hierbas, los herbicidas o tratamientos herbicidas se clasifican de la siguiente manera:

- De Pre-siembra, se aplican antes de la siembra del cultivo, normalmente incorporándolos al suelo.
- De Pre-emergencia, son los que se aplican en el intervalo entre la siembra del cultivo y la emergencia de este.
- Post-emergencia, son aquellos tratamientos que se aplican una vez que el cultivo ha emergido.

En numerosos cultivos además se diferencian los herbicidas aplicados en las primeras fases de desarrollo del cultivo o de post-emergencia temprana, de los aplicados en las fases posteriores o de post-emergencia tardía. Incluso a veces se hace mención a tratamientos muy tardíos o de pre-recolección, cuya finalidad en muchos casos es el control de malas hierbas perennes y/o acelerar la desecación del cultivo.

Según la extensión de la aplicación, los tratamientos herbicidas se pueden clasificar como sigue:

- Extensivos, cuando se aplican en toda el área de cultivo; en bandas si se aplican solo en la zona del cultivo normalmente comprendida entre surcos o entre dos hileras de árboles.
- En manchas o dirigidos, si se aplican a zonas localizadas, normalmente coincidentes con áreas infestadas de determinadas malas hierbas que se intentan combatir.

Según la dirección o destino del herbicida aplicado, se clasifican en:

- Aplicación o acción foliar, para indicar aquellos que se aplican en post-emergencia del cultivo o de malas hierbas y se absorben a través de la parte aérea.
- Aplicación al suelo, cuya acción es predominante a través de este. Estos pueden requerir incorporación mecánica o no requerir incorporación.

B. Por su comportamiento en la planta

- Selectivo, cuando inhibe diferencialmente el desarrollo de unas especies.
- No selectivo, cuando controla todas las especies.

Los herbicidas pueden translocarse a través del floema o simplasto, a través de ambos sistemas o de translocación ambivalente o total, o no translocarse. Este último caso se conocen como herbicidas de contacto o no translocables. Con frecuencia los herbicidas con actividad sobre las malas hierbas perennes se translocan a través del floema, numerosos herbicidas que inhiben la fotosíntesis lo hacen a través del xilema, y algunos herbicidas totales no son translocables. Así los herbicidas se agrupan entre otros tipos en hormonales o reguladores de crecimiento, inhibidores de la división celular o mitosis.

C. Por su comportamiento en el suelo

- Poco persistentes, los que aplicados a dosis recomendadas solo muestran actividad en las primeras fases del cultivo.

- Persistencia media, los que son activos al menos la mitad del ciclo del cultivo.
- Persistentes, los que controlan la vegetación susceptibles durante todo el cultivo e incluso parte del periodo de post recolección.
- De largo poder residual, son los que llega a persistir uno o más años; su uso se restringe preferencialmente a aplicaciones industriales. La movilidad en el suelo o la capacidad de lixiviación, es otra característica importante. De ahí se clasifican en muy lixiviables, de lixiviación media y poco lixiviables.

D. Por su estructura química

Los herbicidas con frecuencia se clasifican en grupos químicos esto ayuda a comprender su modo de acción y características agronómicas. Cabe mencionar:

D.1. De acción foliar y translocables.

D.1.1 Hormonales

- Fenoxi
- Benzólicos
- Picolínicos

D.1.2 No hormonales

- Antigramíneos
- No selectivos

D.2 De acción foliar por contacto.

D.2.1 No selectivos

- Bipiridilos
- Otros

D.2.2 Selectivos (Bentazón)

D.3 De acción edáfica

D.3.1 Inhibidores radicales.

- Dinitroanilinas

D.3.2 Inhibidores coleóptilo.

- Tiocarbamatos

D.3.3 Inhibidores radicales y del coleóptilo.

- Amidas

D.4 De acción mixta foliar y edáfica

D.4.1 Inhibidores de la fotosíntesis

- Triazinas
- Ureas
- Uracilos

D.4.2 Desorganizadores de membranas

- Difeniléteres (oxyfluorfen)
- Dinotrofenoles
- Inorganidos

D.4.3 Inhibidores meristemáticos

- Carbamatos
- Sulfonilureas
- Nitrilos

2.5 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA ACCIÓN HERBICIDA

Es necesario diferenciar previamente el modo y mecanismo de acción. La National Academy of Sciences (1987) y Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), coinciden en afirmar que el modo de acción se refiere a toda la secuencia de acontecimientos desde la introducción de un herbicida en el medio hasta la muerte de la planta; en cambio el mecanismo de acción se refiere a la principal lesión bioquímica o biofísica que ocasiona la muerte.

La National Academy of Sciences (1987), indica que los herbicidas penetran la planta por el follaje o las raíces. La absorción foliar se produce de modo rápido en estomas abiertos, estomas acuíferos, lenticelas y fisuras naturales; picaduras de insectos y otras imperfecciones de la cutícula; tricomas glandulares y no glandulares; directamente sobre las venas; y sobre las paredes epidérmicas anticlinales. La absorción por las raíces son distintas, sugiriendo las pruebas actuales que los herbicidas entran por las mismas vías debido a mecanismos similares a los de los iones inorgánicos: mecanismos pasivos y activos: la entrada pasiva se efectúa con el agua absorbida y los herbicidas pueden seguir avanzando con el agua a través de la planta en el sistema apoplasto, incluye el xilema; la absorción activa se ha reducido al uso de inhibidores de metabolismo (NAC).

La National Academy of Sciences (1987), afirma que una vez dentro, los herbicidas pasan de célula en célula a través de los plasmodesmos que son conexiones protoplasmáticas hasta llegar al sistema vascular donde pueden estar ya sea el xilema, al floema o a ambos para que puedan movilizarse o translocarse distribuyéndose por toda la planta ejerciendo la acción fitotóxica.

La National Academy of Sciences (1987), indica que los herbicidas se movilizan junto con el agua en la corriente de transpiración, a velocidades superiores en relación con el movimiento del floema.

Al llegar al lugar de acción, el herbicida puede sufrir cambios que lo hacen inactivo o puede interferir con procesos bioquímicos fundamentales evitando la biosíntesis de metabolitos indispensables para el crecimiento y desarrollo normal.

La National Academy of Sciences (1987), señalan que la translocación de los herbicidas que entran al floema es similar y ocurre asociada a la de los productos de la fotosíntesis de la planta. Es llamada simplástica debido a que viene a ser el sistema de protoplasma interconectado de una planta. El flujo de masas sostiene que el movimiento de los fotosintatos se produce desde sus fuentes de producción en las células fotosintéticas de las hojas hasta los sitios de acumulación en las células de los tejidos en crecimiento o aquellos que acumulan reservas en los frutos, tubérculos, bulbos y otras estructuras durante su proceso de maduración. La translocación de herbicidas desde la parte aérea hasta los órganos subterráneos es más rápida y efectiva cuando la cantidad de fotosintatos que movilizan el floema es alta.

La National Academy of Sciences (1987), indica que los herbicidas que movilizan en el xilema son los aplicados en el suelo. El xilema es el componente principal del apoplasto que viene a ser el sistema continuo, si vida, de paredes celulares que rodea y contiene al simplasto. Su movimiento hacia la parte aérea es esencialmente físico y no requiere energía.

Los procesos metabólicos en las plantas están estrechamente relacionados y por lo tanto es común que al ser afectado un proceso, los otros procesos pueden también ser

rápidamente alterados produciendo efectos morfológicos, anatómicos y citológicos que eventualmente producen la muerte de la planta. A menudo la clorosis es uno de los síntomas más tempranos de lesión inducida por herbicidas (NAC).

2.6 INTERACCIÓN DE LOS HERBICIDAS CON EL MEDIO AMBIENTE

Según la National Academy of Sciences. (1987), la interacción de un herbicida con el medio ambiente comienza en el momento de la aplicación y termina con su disipación final. La interacción se produce en la atmósfera, sobre y debajo del suelo y dentro de la planta.

Indica a su vez, que los herbicidas aplicados pueden ser arrastrados por la atmósfera más allá del blanco propuesto, cuya orientación, distancia y cantidad arrastrada depende del tamaño de gota, tipo de mezcla, equipo utilizado, y principalmente la dirección y velocidad del viento. El desplazamiento de los herbicidas también puede producirse debido a la difusión de vapores y a la acción del viento.

La National Academy of Sciences (1987), afirma que en la actualidad la mayoría de los herbicidas conocidos se aplican al suelo para su absorción por las raíces o el brote. Asimismo, se hace una diferenciación para la interacción suelo – herbicida de tres procesos principales: absorción, lixiviación y descomposición.

Define la absorción como la captación y el mantenimiento de una sustancia sobre la superficie y que los dos componentes que intervienen en este proceso (arcilla y materia orgánica): la adsorción del herbicida se da cuando la sustancia se encuentra en solución en el suelo. También indica que la lixiviación es un mecanismo complejo de transporte del herbicida en el suelo, siendo la solubilidad de una sustancia el indicador de su comportamiento con respecto a la lixiviación, por lo que un compuesto adsorbido no puede lixivarse.

La National Academy of Sciences (1987), igualmente divide a la descomposición en química y microbiológica. La descomposición química es lenta en suelos neutros a ligeramente alcalinos y en suelos ácidos es más rápida, mediante la vía de la hidroxilación. La descomposición microbiológica es más importante, pues los herbicidas orgánicos son

usados como suministro de energía por los hongos y bacterias y la velocidad de consumo dependerá de la presencia de organismos específicos y de su capacidad.

2.7 CEBOLLA

2.7.1 Origen

Anculle, A. (1992), Dice que el centro de origen de la cebolla (*Allium cepa* L.) es el Asia Central, donde se han encontrado gran diversidad de especies silvestres parecidas; como centros secundarios China y el Mediterráneo.

Valdéz, A. (1993), Afirma que la cebolla es conocida como una especie diploide ($2n=2x=16$), siendo su número cromosómico básico $x=8$.

2.7.2 Clasificación taxonómica

Según Zvitcovich, G. (1973) la clasificó taxonómicamente según el sistema de Engler de la siguiente manera:

División:	Fanerógamas
Sub-división:	Angiospermas
Clase:	Monocotiledóneas
Orden:	Liliflorales
Familia:	Alliaceae
Género:	<i>Allium</i>
Especie:	<i>Allium cepa</i> L.

2.7.3 Características

Vallejo. F., y Estrada. E. (2004), señalan que la cebolla es una planta herbácea, de hojas grandes, subcilíndricas, cerosas y huecas. Las hojas nuevas son cubiertas por las más viejas. La parte comercial es un bulbo tunificado, grande, comúnmente simple, concéntrico formado por el ensanchamiento de las vainas de las hojas, sobreponiéndose unas a otras, constituyendo un órgano de reserva donde son acumulados hidratos de carbono. El tallo es un disco comprimido en la parte inferior del bulbo, de donde salen raíces fasciculadas, poco

ramificadas que pueden explorar un volumen de suelo equivalente a 25 cm. de diámetro y 30 cm. de profundidad, pero normalmente en los 20 cm. Superiores del suelo se encuentra la mayor concentración de raíces. En el momento de la floración la cebolla emite un escape floral de 60 - 150 cm. de altura. Las flores son numerosas variando entre 50 a 2000, hermafroditas, con pétalos violetas o blancos, con 2 ó 3 brácteas, dispuestas en una umbela grande. Estambres inferiores salientes y con un diente de cada lado, ovario sésil, trilocular. El fruto es una capsula globular, con dos semillas en cada lóculo.

Según Marotto, J. (1988), concluye que en el ciclo fenológico de la cebolla se distinguen 4 fases comenzando con la fase de crecimiento herbáceo la cual se inicia con la germinación, formando una planta provista de un tallo muy corto o disco, en que se insertan las raíces y en el que existe un meristemo que va originando progresivamente hojas. En esta fase la planta desarrolla ampliamente su sistema radicular y foliar. Seguida de esta viene la fase de formación de bulbos en esta fase el desarrollo del sistema vegetativo aéreo se va paralizando poco a poco, y la planta inicia la movilización y la acumulación de reservas en la base de las hojas anteriores, que a su vez se engrosan formando el bulbo. En esta fase se produce una hidrólisis de los almidones, que se inicia en las hojas viejas, dirigiendo la planta los aminoácidos libres formados hacia la zona de reserva. Paralelamente se produce una síntesis muy intensa de glucosa y fructosa que van siendo acumuladas asimismo en el bulbo. Posteriormente le sigue la fase de reposo se caracteriza por que el bulbo maduro está en latencia y la planta no se desarrolla y finalmente la fase de reproducción sexual normalmente se produce en el segundo año de cultivo, en que el meristemo apical del disco desarrolla, a expensas de las sustancias de reserva acumuladas, un tallo floral que al rasgarse en un extremo, se remata por una inflorescencia en umbela.

En cuanto a fisiología de la cebolla La iniciación y formación del bulbo están influenciadas por muchos factores del medio ambiente, siendo los principales: el fotoperíodo (duración del día), la temperatura, el tamaño de planta y la nutrición con nitrógeno (Thompson, 1972).

Así Bravo. A. M. (1987), menciona que el factor más importante para la formación del bulbo de cebolla es el fotoperíodo; los días largos promueven el rápido desarrollo de los bulbos en condiciones adecuadas de temperatura (12 - 22°C). La falta de horas luz

requeridas permitirá solo el crecimiento vegetativo. Así mismo es importante la luminosidad que generalmente va acompañada de altas temperaturas, por eso que en zonas con cielos despejados y fuerte radiación son favorables para el cultivo de cebolla.

2.7.4 Cultivar en estudio

INADE (1997), afirma que el cultivar utilizado para el presente experimento “Roja Italiana” es una cebolla seca cuyo trasplante se efectúa entre los meses de junio a octubre.

El cultivar Roja Italiana presenta las siguientes características:

Forma del bulbo:	Chato grueso
Duración en almacén:	Largo (3 meses)
Pungencia:	Media
Periodo vegetativo:	3 a 3.5 meses

2.8 DESCRIPCION DE LAS MALEZAS

Las malezas presentes en el experimento se detallan en el Cuadro N° 01, posteriormente se describen en forma individual.

Cuadro N° 01. Malezas encontradas en la aplicación en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	SINÓNIMOS	FAMILIA
Gramma	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Capriola dactylon</i> (L.) Kuntze. <i>Panicum dactylon</i> L.	Poaceae
Coquito	<i>Cyperus rotundus</i> L.	<i>Chlorocyperus rotundus</i> (L.) Palla. <i>Pycurus rotundus</i> (L.) Hayek.	Cyperaceae
Contrayerba	<i>Flaveria bidentis</i> (L.) O. Kuntze.	<i>Ethulia bidentis</i> L. <i>Eupatorium chilense</i> Molina. <i>Flaveria bonariensis</i> DC.	Asteraceae
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Medicago afghanica</i> Vassilcz. <i>Medicago agropyretorum</i> Vass. <i>Medicago asiatica sinensis</i> Sinskaya.	Fabaceae
Apio silvestre	<i>Apium graveolens</i> L.	<i>Apium integrilobum</i> Hayata. <i>Apium vulgare</i> Bubani. <i>Carum graveolens</i> (L.) Koso-Pol	Apiaceae
Cebadilla	<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	<i>Bromus wildenowii</i> Kunth.	Poaceae
Culantrillo	<i>Apium laciniatum</i> (DC.)	<i>Cyclospermum laciniatum</i> DC.	Apiaceae
Altamisa	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	Asteraceae
Trebol carretilla	<i>Medicago polymorpha</i> L.	<i>Medicago hispida</i> Gaertn. <i>Medicago polycarpa</i> Godron.	Fabaceae
Llanten	<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Plantago decumbens</i> Bernh. ex Rechb. <i>Plantago eriophora</i> Hoffmanns. & Link.	Plantaginaceae
Liccha	<i>Chenopodium murale</i> L.	<i>Atriplex muralis</i> (L.) Crantz.	Chenopodiaceae

***Cynodon dactylon* (L.) Pers. “Gram a”**

Rzedowski, G. C., y Rzedowski, J. (2001), describe a esta maleza como una hierba perenne, de un tamaño aproximado de 10 a 30cm de altura, posee tallos delgados, glabros, erectos o decumbentes. Hojas en vainas de 1.5 a 7 cm de largo generalmente más corta que los entrenudos, vilosas en el ápice y las inferiores usualmente quilladas, los bordes membranosos, lígulas membranosas cilioladas, a veces vilosas en el dorso, láminas aplanadas en ocasiones dobladas, poco ásperas. La inflorescencia está conformada por 3 a 6 espigas de una longitud aproximada de 1.5 a 6 cm de largo, distribuidas en un verticilo usualmente radiadas. Las flores son unas espiguillas que tienen un tamaño aproximado de 2 a 2.8 mm de largo, las glumas son grabas, la primera en forma de hoz, la segunda lanceolada, la lema está fuertemente doblada y aquillada, sin arista, la palea es graba tan larga o un poco más corta que la lema, raquilla prolongada, desnuda o llevando una segunda flor masculina o rudimentaria.

Espinosa, F., y Sarukhán, J. (1997), describe a los frutos y semillas como cariopsis de perfil fusiforme a elíptico, su cuerpo es traslucido de un color ambarino o cremoso y su textura estriada y extremadamente fina.

Es una maleza que se comporta como ruderal y arvense en varios cultivos, crece desde el nivel del mar hasta los 2100 msnm, se propaga por medio de semillas, estolones y rizomas, en cuanto al ciclo de vida puede comportarse como anual o perenne, es hospedero de varios carbores y nematodos.

***Bromus catharticus* Vahl. “Cebadilla”**

Rzedowski, G. C., y Rzedowski, J. (2001), describe a esta maleza como una planta herbácea perenne, de tamaño aproximado de 1.3 m de alto, tallo erecto, nudos y entrenudos glabros, hojas en vainas foliares más cortas o poco más largas que los entrenudos, lígulas membráceas, blancas, de 2 a 4.2 mm de largo, láminas delgadas, planas, de 9.5 a 36.5 cm de largo, de 2 a 6 mm de ancho, escabrosas en el haz con pequeños pelos blancos a lo largo de las venas, glabras o escabrosas en el envés con pelos esparcidos.

La inflorescencia en panícula de 6 a 25 cm de largo, erecta y rígida. Las flores son Espiguillas comprimidas, de 2 a 4 cm de largo, con 4 a 12 flores; gluma inferior ovada, con el ápice agudo, de 7 a 16.5 mm de largo, de 2 a 3.5 mm de ancho, con 5 a 8 nervaduras (a veces con 1 ó 2 nervaduras laterales cerca de la base), márgenes hialinos y translúcidos, glabra pero escabrosa a lo largo de la quilla, gluma superior linear-lanceolada, de 8 a 16.5 mm de largo, de 2.5 a 4 mm de ancho, con 8 a 11 nervaduras, glabra pero con la quilla escabrosa; lema comprimida, ovada, de 11 a 18 mm de largo, de 4 a 6 mm de ancho, provista de arista de 0.5 a 2 mm de largo, con 9 a 13 nervaduras, márgenes hialinos y translúcidos, escabrosa sobre y entre las nervaduras, pálea linear-elíptica, mucho más corta y angosta que la lema, de 4 a 11 mm de largo, de 1 a 2 mm de ancho, cortamente ciliada sobre las quillas.

Frutos y semillas son Cariópsis de contorno casi ahusado (con un costado ligeramente aplanado, de 3.9 a 7.8 mm de largo y 1.2 a 1.9 mm de ancho, de color café ambarino, superficie ligeramente estriada (Espinosa y Sarukhán, 1997).

Es una planta arvense y ruderal, puede crecer hasta los 2700 msnm. Tiende a crecer en los suelos alcalinos, se propaga por medio de semillas y se comporta como una maleza perenne.

Chenopodium murale L. “Liccha”

Rzedowski, G. C., y Rzedowski, J. (2001), describe a esta maleza como una planta erguida o ascendente, de tamaño aproximado de 10 a 60 cm de alto, el tallo es profusamente ramificado desde la base, a veces con textura harinosa (farinoso). Las hojas estas provistas de pecíolos delgados, ovadas o rómbico-ovadas, de 2 a 7 cm de largo por 1 a 5 cm de ancho, irregularmente sinuado-dentadas, con textura harinosa en el envés, sobre todo cuando tiernas.

La inflorescencia tiene forma de pequeños glomérulos, de cim as o panículas axilares o terminales. Las flores son pentámeras, diminutas; perianto de 1 mm de largo, lobulado, los lóbulos harinosos, envolviendo el fruto de manera incompleta.

Fruto está envuelto incompletamente por el perianto; pericarpio adherente a la semilla; semilla horizontal, finamente punteada, biconvexa, de 1.5 mm de diámetro, con el borde agudo o atenuado (formando un ángulo menor de 45°).

Es una maleza arvense y ruderal, puede desarrollarse hasta los 3.0 msnm, se puede encontrar fácilmente en suelos fértiles o salitrosos, ricos en materia orgánica, se propaga por semilla y se comporta como una planta anual.

***Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze. “Contrayerba”**

Bayer (2012), describe a la contrayerba como una hierba anual, ramosa, alcanza hasta de un metro de altura. Con flor en cabezuelas de color amarillo, de aspecto compacto, fruto seco, negruzco, pequeño, aquenio sin papus, hojas simples, opuestas subsesiles, aserradas en el margen con tres nervaduras principales glabras, tallo erecto, semileñoso, cilíndrico estriado, ramificado dicotómicamente, raíz pivotante.

Se propaga mediante semilla, de habita dentro de los campos de cultivo, en los bordes, caminos y acequias, clasificada por su frecuencia como una maleza muy frecuente y peligrosa.

***Artemisia vulgaris* L. “Artemisia”**

A Modern Herbal (1995), afirma que la artemisa abunda en bordes y caminos. Es una planta alta de crecimiento, los tallos, que son angulares y con frecuencia de un tono púrpura, con una altura aproximada de 3 pies o más. Las hojas son lisas y de un color verde oscuro en la superficie superior, pero cubierto con una capa algodonosa densa por el envés. Las flores son en pequeñas cabezas ovales con involucros algodonosos y están dispuestas en largas panículas terminales.

Artemisa es una planta herbácea perenne, se considera como una especie de ajeno, no solo morfológicamente sino también por sus propiedades medicinales.

***Medicago polymorpha* L. “Trébol carretilla”**

Espinosa, F.J., y Sarukhán, J. (1997), y Rzedowski, G. C., y Rzedowski, J. (2001), describen a esta maleza como una planta de crecimiento rastrero ascendente, muy ramificada, alcanza un tamaño de 60 cm de altura. Tiene un tallo muy ramificado desde la base, ramas angulosas, sin pelos o algo pilosas; estípulas lanceolado-dentadas.

Tiene hojas trifoliadas, con pecíolo de 1 a 9 cm de largo, folíolos obovados u obcordados, de 0.5 a 3 cm de largo, por 0.5 a 2.5 cm de ancho, ápice obtuso o emarginado, margen denticulado hacia al ápice, base cuneada, con muy pocos pelos o sin ellos, la inflorescencia compuesta por flores dispuestas en racimos axilares solitarios, más cortos que las hojas y flores de 1 a 7, de 5 mm de largo, pedicelos muy cortos; corola amarilla.

El fruto es una legumbre enroscada en espiral, de 4 a 10 mm de diámetro, reticulada, con 2 a 6.5 vueltas, armadas de numerosas espinas; semillas dispersadas en frutos espinosos enrollados en espiral, semilla reniforme a elíptica de 1.8 a 3.9 mm de largo y 1 a 1.9 mm de ancho, comprimida, de color pardo amarillento, pardo rojizo o pardo negruzco, superficie opaca levemente punticulada.

***Plantago lanceolata* L. “Llantén”**

Rzedowski, G. C., y Rzedowski, J. (2001), indican que es una hierba maleza perenne, de un tamaño de 10 a 30 cm. En cuanto a su morfología tiene una raíz pivotante, un tallo perenne, corto y grueso, subterráneo (cáudice) indiviso en la juventud, pero fuertemente ramificado en individuos maduros. Su hojas son alternas, todas basales, pecíolo acanalado, de 5 a 15 cm de largo, láminas lanceoladas a linear-lanceoladas, raramente elípticas, de 3 a 30 cm de largo y de 0.5 a 4.5 cm de ancho, ápice agudo, margen entero o con frecuencia irregularmente dentado, con o sin pelos, a veces la pubescencia concentrada en los nervios principales, nervios 3 a 5 (7), generalmente divergentes desde la base. La inflorescencia de 1 a 10 por individuo (o ramificación), generalmente del doble de la longitud de las hojas; pedúnculo acanalado, más o menos densamente piloso, con pubescencia más abundante en la base del raquis, de 15 a 80 cm de largo. flores agrupadas en espigas cónico-ovoides en la juventud, cilíndricas al madurar, de 2 a 8 cm de largo, con las flores densamente apretadas, brácteas ovado-acuminadas, de 2 a 4 mm de longitud, con la quilla gruesa, café, más o menos del doble del ancho del margen; sépalos anteriores connados (unidos para formar una estructura), de 2 a 3 mm de largo, vilosos hacia el ápice y sobre el dorso de la quilla, ésta aproximadamente de la mitad del ancho del margen; lóbulos de la corola angostamente ovados, sin pelos, de más o menos 2 mm de largo, ápices agudos con pigmento café-rojizo en su base, estambres blancos. El fruto es una cápsula oblongo-ovoide, de más o menos 4

mm de longitud, con dehiscencia transversal; semillas 1 o 2 por cápsula, en forma de barco, cóncavas, de ± 2 mm de longitud, superficie casi lisa, punticulada, lustrosa, de color ámbar a café oscuro.

***Medicago sativa* L. “Alfalfa”**

I.T.A. (2011). Señala que la alfalfa es un cultivo perteneciente a la familia de las leguminosas, se trata de una planta perene, vivaz y de porte erecto. La raíz es pivotante, robusta y muy desarrollada (hasta 5 m de longitud) con numerosas raíces secundarias. Posee una corona que sale del terreno, de la cual emergen brotes que dan lugar a los tallos. Los tallos son delgados y erectos para soportar el peso de las hojas, además son muy consistentes. Las hojas son trifoliadas, con márgenes lisos y con bordes superiores ligeramente dentados. Flores de color azul o púrpura, con inflorescencia en racimos que nacen de las axilas de la hojas.

***Apium graveolens* L. “Apio silvestre”**

Según Rzedowski, G. C., y Rzedowski, J. (2001), es una hierba bienal o perenne, esparcidamente ramificada, sin pelos. De un tamaño de 30 cm a 1 m de alto, el tallo es estriado longitudinalmente, las hojas son alternas de 3 a 25 cm de largo compuestas con pocos folíolos (pinnadas), los peciolo de base envainante, y los folíolos son ovados u obovados, margen profundamente lobado o dentado; las hojas superiores más pequeñas que las inferiores y cortamente pecioladas o subsésiles. La inflorescencia en umbelas compuestas por 6 a 16 pequeñas umbelas; las umbelas son casi sésiles o sobre pedúnculos cortos, de menos de 1.5 cm de largo; los pedicelos que sostienen a las flores son delgados, de 1 a 6 mm de largo. Las flores son pequeñas, de simetría radial, hermafroditas, blancas; cáliz diminuto, unido al ovario; 5 pétalos libres, ovados, el ápice largo y curvado hacia el centro de la flor; los estambres son 5, alternados con los pétalos; ovario ínfero. El fruto es un esquizocarpo (es decir un fruto indehisciente formado por un gineceo de dos carpelos unidos que en la madurez se separan) casi circular, de aproximadamente 2 mm de largo, comprimido lateralmente, sin pelos, formado por 2 mericarpios (es decir cada una de las partes separables de un fruto) cada uno con una semilla, cada mericarpio tiene en su parte dorsal 5 costillas levemente aladas.

Apium laciniatum (DC.) “Culantrillo”

Brands, S.J. (1989) describe a esta hierba como una planta anual o bienal, glabra, con un tallo erecto, estriado. Las hojas son pecioladas, con vainas membranosas; el limbo de la hoja es pinnado. Inflorescencia en umbela, suelta a subcompacta; pedúnculos generalmente cortos y abortivo; brácteas y bractéolas ausentes; pocos rayos y pocas de flores. Los pétalos de color blanco o amarillo verdoso, ovadas a suborbiculares, ápice estrecho, inflexos. Cáliz con dientes obsoletos. Stylopodium bajo cónicas a depresión, estilos cortos y erectos. Fruto globoso a elipsoide, redondeados en ambos extremos, ligeramente comprimido lateralmente, mericarpo casi redondeado en sección transversal, glabro; costillas 5, anteras o bífidas en el ápice.

2.9 ANTECEDENTES

Begazo, V. (2004), realizó un trabajo de investigación en cebolla Camaneja bajo el sistema de trasplante. En el que se buscó determinar si la asociación de herbicidas pre-emergentes con pos-emergentes tienen una buena respuesta en el control de malezas y determinar la combinación más eficiente de herbicidas respectivamente.

Los herbicidas que se probaron son: Goal 2 EC (Oxyfluorfen), Afalon 500 SC (Linuron) Prowl 400 (Pendimethalin) y Raft 40 SC (Oxydiargil) y se trató de usar en asociación y en aplicación pre y pos-emergente. Concluyo que en la asociación de herbicidas pre-emergentes Raft 40 SC (250 cc/ 200L)+ el herbicida post-emergente Goal 2 EC (250 cc/ 200L) fueron los mejores resultados se obtuvo el mejor control de malezas y los rendimientos. Los mejores tratamientos fueron Raft 40 +Goal logrando obtener una rentabilidad de 2.29 seguido de Prowl + Goal con 2.23. El tratamiento con el cual se obtuvo los mejores rendimientos fue en la asociación de Prowl + Goal con 34.47 t/ha y el menor rendimiento se obtuvo la asociación de Prowl + Afalon con 23.47 t/ha. Los tratamientos que demostraron mayor toxicidad en orden decreciente son: Prowl + Afalon, Raft + Afalon, Prowl + Goal y Raft + Goal la toxicidad desapareció con el paso de los días hasta desaparecer completamente.

Oliveira, S., Da Silva, J. F., Roberto F., y Pinheiro F. (1995), realizaron en un experimento titulado “Tolerancia de tres cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.), utilizando los herbicidas ioxinil y oxifluorfen en siembra directa”.

Las tres variedades de cebolla fueron: Baia periforme súper temprano, Granex Oro y Texas Grano 502 PRR, cultivadas por siembra directa. Los herbicidas utilizados fueron oxyfluorfen y loxynil. Se probó tres dosis de cada herbicida (0,125, 0,250 y 0,375 kg / ha y 0,096, 0,192, 0,288 kg / ha) se aplicaron 27 días después de la siembra, las dosis fueron distribuidas en orden jerárquico con cuatro repeticiones, en un diseño de bloques al azar.

Dando como resultado que la susceptibilidad de la variedad Texas Grano 502 PRR a Oxyfluorfen expresándose a través de una reducción significativa de la población de plantas.

Ruiz, J., Román-Paolo, E., Lugo, L., y Semedey, N. 2007 se realizaron dos experimentos para evaluar la fitotoxicidad y la eficacia en el control de malezas de los herbicidas oxyfluorfen y halosulfuron-methyl aplicados a tres diferentes tiempos y dosis después de la siembra de cebolla (*Allium cepa* L.). En el primer experimento, las aplicaciones tempranas de oxyfluorfen a 0.13 y 0.27 kg ia/ha a los 5, 10 y 15 días después de la emergencia (DDE) de la cebolla causaron menor fitotoxicidad que aplicaciones simultáneas de halosulfuron-methyl a 0.027 y 0.054 kg ia/ha, las cuales fueron 100% fitotóxicas. Diez días después de la aplicación (DDA) del herbicida, la menor densidad de malezas (siete plantas por 0.5 m²) se obtuvo con el tratamiento de oxyfluorfen aplicado a los 15 DDE; sin embargo, 20 DDA la densidad de malezas fue menor con la aplicación del mismo herbicida a los 5 DDE (cinco plantas por 0.5 m²).

En el segundo experimento, la aplicación de halosulfuron-methyl a los 35 DDE a parcelas previamente tratadas con oxyfluorfen a los 5, 10 y 15 DDE causó daño severo ($\geq 80\%$) a la cebolla. Con relación al control de malezas, la mejor combinación de ambos herbicidas fue la aplicación de oxyfluorfen a los 10 DDE seguido de halosulfuron-methyl a los 35 DDE; sin embargo, este tratamiento no fue mejor que la aplicación de oxyfluorfen solo a los 10 DDE. Con oxyfluorfen solo a los 10 DDE se obtuvo mayor rendimiento y número de cebollas que con los demás tratamientos de herbicidas.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. FECHA DE EJECUCIÓN

La instalación del experimento se efectuó el 30 de agosto, hasta la época de la cosecha la cual se llevó a cabo el 15 de diciembre.

3.2 UBICACIÓN

El campo experimental está ubicado en la Irrigación de Mejía, Fundo San José.

- Ubicación Política:

Región: Arequipa

Provincia: Islay

Distrito: Mejía

- Ubicación Geográfica:

Latitud Sur: 71° 53' 37''

Longitud Oeste: 71° 53' 37''

Altitud: 50 m.s.n.m

3.3 CLIMA

Los datos meteorológicos fueron obtenidos de la estación meteorológica de Cocachacra ubicada en el Valle de Tambo – Islay. (Anexos 7 al 11).

Los valores se presentan en el Cuadro N° 02, estos datos son los promedios de agosto a diciembre, los cuales son los meses donde se realizó el experimento.

Podemos observar una variación de temperaturas máximas desde el inicio del experimento con 20.3 °C hasta el final con 27.9°C, también observamos una diferencia de temperaturas

mínimas las cuales variaron desde el inicio del experimento con 13.8 °C hasta el final con 18.5 °C siendo las más bajas las de los meses de agosto y septiembre del 2011.

INIA (2003), indica que como es un cultivo clasificado desde el punto de requerimiento de clima frío como una hortaliza de invierno la zona debe presentar temperaturas de 15 a 24 °C durante su desarrollo y temperaturas mayores a 24 °C durante la maduración de bulbos.

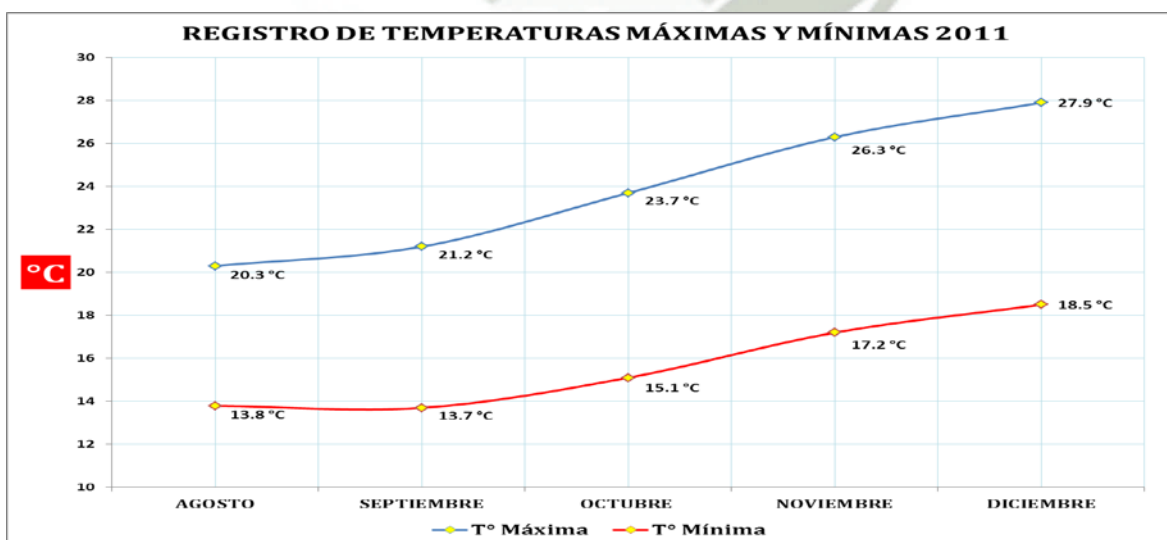
Como se aprecia (Gráfico N° 01), los rangos de temperaturas se asemejan a lo citado anteriormente.

Cuadro N° 02. Registro de temperaturas de la estación meteorología de Pampa Blanca - Valle de Tambo en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

OBSERVACIONES	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
T° Máxima	20.3 °C	21.2 °C	23.7 °C	26.3 °C	27.9 °C
T° Mínima	13.8 °C	13.7 °C	15.1 °C	17.2 °C	18.5 °C
Velocidad del viento	4.2 m/s	4.7 m/s	4.9 m/s	3.8 m/s	4.2 m/s

Fuente: SENHAM I. Estación meteorológica de Pampa Blanca - Cocachacra

Gráfico N° 01 Temperaturas máximas y mínimas de la estación meteorología de Pampa Blanca - Valle de Tambo en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



3.4 SUELO

En el análisis de suelo (Anexo N° 12), el suelo presenta una textura franco arenosa, la cual es favorable para el desarrollo de la cebolla, ya que tiene preferencias por los suelos bien drenados y en los que no se produce encharcamientos. El nivel de potasio está en un nivel alto al igual que el fósforo en cuanto al carbonato de calcio representa un valor deficiente.

El contenido de materia orgánica está en un nivel bajo por lo tanto el contenido de nitrógeno no es suficiente para que pueda desarrollarse un cultivo, es por eso que se debe aplicar una enmienda nitrogenada.

Asimismo en análisis de suelo muestra un pH de 7.60. Para el cultivo de cebolla el pH óptimo se encuentra entre los rangos de 6.0 y 7.0.

Para la conductividad eléctrica el valor arrojado es de 0.88 dS/m, no significando algún problema.

3.5 MATERIAL

3.5.1. Biológico

- Almacigo de cebolla roja Italiana procedente de la zona del Boquerón – Valle de Tambo

3.5.2 De campo

- Tractor con implementos agrícolas
- Pala
- Estacas de madera
- Letreros
- Libreta de notas
- Cordel
- Cámara fotográfica
- Balde
- Mochila pulverizadora manual

- Boquillas: Abanico y cónicas.
- Cinta métrica.
- Cuadrado metálico de 25 cm x 25 cm
- **Herbicidas:**
 - Oxifluorfen
 - Cletodim
 - Bentazón
- **Fungicidas:**
 - Cymoxanil
 - Methalaxyl
 - Mancozeb
 - Carbendazina
- **Insecticidas:**
 - Alfacipermetrina
 - Methomyl
- **Fertilizantes:**
 - Fuente nitrogenada : Sulfato de amonio y Nitrato de amonio
 - Fuente fosfórica : Fosfato di Amonio
 - Fuente potásica : Sulfato de Potasio

3.5.3 Material de laboratorio

- Balanza
- Bolsas
- Computadora

3.6 METODOLOGÍA

3.6.1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio se muestran en el Cuadro N° 03 en el cual especifican cada uno de los tratamientos.

Cuadro N° 03. Tratamientos en estudio en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	DOSIS
T1	Oxyfluorfen	0.9 l/ha
T2	Oxyfluorfen	0.6 l/ha
T3	Oxyfluorfen	0.3 l/ha
T4	Oxyfluorfen + Clethodim	0.4 + 2.0 l/ha
T5	Oxyfluorfen + Clethodim	0.4 + 1.0 l/ha
T6	Oxyfluorfen + Clethodim	0.4 + 0.5 l/ha
T7	Bentazón	1.0 l/ha
T8	Bentazón	2.0 l/ha
T9	Bentazón	3.0 l/ha
TESTIGO	Manual	Manual

3.6.2 Diseño estadístico

El diseño que se empleó fue el de bloques completos azar (BCA) conformado por 9 tratamientos con tres repeticiones de cada uno y con un testigo igualmente con tres repeticiones. Lo que resulta un total de 30 unidades experimentales, cada unidad experimental con un área de 20 m², el área total es de 0.6 m². Para el procesamiento estadístico de los resultados obtenidos, se usó la prueba de “Duncan” al nivel $\alpha = 0.05\%$.

3.6.3 Características de la unidad experimental

a) Tamaño del campo experimental

- Área total : 600 m²
- Largo : 50 m
- Ancho : 12 m

b) Dimensión de la unidad experimental

- Área total : 20 m²
- Largo : 5 m
- Ancho : 4 m

3.6.4 Croquis y distribución de los tratamientos

La distribución de los tratamientos se muestra en el croquis (Figura N° 01).

Figura N° 01. Croquis del experimento

BOQUE I	T3	T2	T1	T5	T8	T4	T6	TESTIGO	T7	T9
BLOQUE II	T2	T3	T5	T8	T4	T6	TESTIGO	T7	T1	T9
BLOQUE III	T1	T2	T3	T5	T8	T4	T6	TESTIGO	T7	T9

3.6.5 Conducción del cultivo

A. Preparación de terreno

Las labores de labranza, previos al trasplante de almácigo de cebolla comenzaron el 30 de agosto, comenzando con la roturación del cultivo, luego se procedió a la limpieza de rastrojos para el posterior volteo del suelo, se desterrono y niveló el terreno, finalmente se procedió a realizar los surcos (Fotografía N° 01), para después trazar el campo experimental, distribuir los tratamientos y trasplantar.



Fotografía N° 01. Surqueo del campo experimental.

B. Trasplante

El trasplante se realizó el 2 de setiembre según el croquis del diseño experimental a una profundidad de 3 – 5 cm con 4 hileras por surco distanciadas por 10 cm. y entre plantas 12 cm. Previa eliminación de los primeros centímetros de la parte aérea y radicular. (Fotografía N° 02).



Fotografía N° 02. Trasplante de cebolla en el campo experimental.

C. Riego

El sistema de riego utilizado fue el de gravedad el cual se proporcionó con relación al clima en un intervalo aproximado de 7 a 10 días. (Fotografía N° 03)

Los riegos se efectuaron en una forma normal en la fase vegetativa mientras que al llegar al estadio de desecación del cuello de planta se interrumpió para frenar el crecimiento vegetativo.



Fotografía N° 03. Riego por gravedad en el experimento.

D. Control de malezas

La aplicación de los herbicidas se hizo de acuerdo a la distribución de los tratamientos en el campo experimental (Fotografía N° 04), esta se realizó a los 30 días después del trasplante al igual que el deshierbo manual (Fotografía N° 05), se calibro la mochila fumigadora previa aplicación de los herbicidas.



Fotografía N° 04. Aplicación del herbicida a los 30 días después del trasplante.



Fotografía N° 05. Deshierbo manual para el testigo en el experimento.

E. Fertilización

Fertilización nitrogenada fue de 200 unidades las cuales fueron divididas en tres partes $\frac{1}{3}$ a los 15 días, $\frac{1}{3}$ a los 45 días y $\frac{1}{3}$ a los 60 días después del trasplante. Por otra parte la fertilización fosforada fue de 160 unidades todo momento antes del trasplante (Fotografía

N° 06), finalmente la fertilización potásica fue de 120 unidades y se fraccionó en dos partes a los 30 días después del trasplante y a los 45 días después del trasplante.



Fotografía N° 06. Fertilización fosforada antes del trasplante.

F. Control de plagas y enfermedades

Las plagas que atacaron el cultivo de cebolla fueron el gusano de hoja (*Copitarsia turbata*) y trips (*Thrips tabaci*), los insecticidas usados para el control de estas plagas se detallan en el Cuadro N° 04.

Cuadro N° 04. Insecticidas usados en el control de plagas en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS	PARA CONTROLAR
Cipermetrina	250 ml./ 200 L de agua	Trips
Clorpirifos	500 gr./ 200 L de agua	Gusano de hoja

La enfermedad que se presentó con más severidad fue el mildiu causado por (*Peronospora destructor*) para su respectivo control se aplicó los fungicidas: Cymoxany + Mancozeb y Metalaxyl + Mancozeb realizándose rotaciones, la dosis fue 1 kg/ 200 L de agua y se repitió en varias oportunidades.

G . Cosecha

La cosecha se realizó de acuerdo a la madures fisiológica del bulbo (a los 108 días después del trasplante), en este momento la población del cultivo tenía las hojas dobladas en 70 a 80 % , los bulbos en la superficie del terreno y habían adquirido el tamaño, color y forma de la variedad. (Fotografía N° 07).



Fotografía N° 07. Bulbos cosechados para evaluar rendimiento.

3.7 CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

Las características evaluadas en el experimento fueron las siguientes:

A . Determinación de especies

La metodología de muestreo se basó en el lanzamiento al azar de un cuadrado metálico (0.25 m^2) estimando un punto de muestreo en cada unidad experimental. En cada muestreo se contó, colectó y agrupo las especies de malezas existentes en el cuadrado metálico.

Para el reconocimiento de las malezas se utilizó el material bibliográfico, además del apoyo de técnicos experimentales en el conocimiento de malezas. Las malezas que no pudieron ser identificadas se llevaron a la facultad de biología de la Universidad Nacional de San Agustín para su respectiva identificación.

En las evaluaciones se determinó el género y la especie, ciclo de vida y forma de reproducción. El momento de evaluación fue a los 30 DDT.

B. Frecuencia de las malezas

La evaluación cuantitativa se basó en el número de malezas presente en cada cuadrante (total y por especie). Posteriormente se determinó la dominancia utilizando la fórmula:

$$\% D = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos de una especie}}{\text{Total de individuos}} \times 100$$

Los valores obtenidos en con esta fórmula fueron comparados con los del Cuadro N° 05.

Cuadro N° 05. Escala para evaluar las frecuencias de malezas.

Accidentales	Poco frecuentes	Frecuentes	Muy frecuentes
0 – 25 %	25 % - 49 %	50 % - 74 %	75%

Fuente: Raunkiaer, citado por Blanquuel, 1971.

El momento de evaluación fue a los 30 DDT.

C. Control de malezas (CM)

Se evaluó en relación al control de malezas a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas (DDA)

D. Grado fitotóxico (GT)

Se utilizó para evaluar el efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo de cebolla se utilizó el método sugerido por la Asociación Latinoamericana de Malezas-ALAM (Cuadro N° 06), el cual se fundamenta en los cambios que se suceden en la planta por efecto de la aplicación de un herbicida, comparándose estos con una escala que va desde cero (0), correspondiente a ningún daño, hasta diez (10), que corresponde a daño grave o muerte total de la planta.

Cuadro N° 06. Escala (ALAM) para la evaluación del grado fitotóxico de los herbicidas.

Índice	Denominación/descripción del daño
0 – 1	De ningún a muy poco daño, o igual al testigo limpio.
1 – 2	Ligero Daño: Se observa clorosis o cierto retraso en el desarrollo.
2 – 3	Daño Moderado: Clorosis generalizada y retraso en el desarrollo.
	El cultivo se recupera con ligero efecto negativo sobre el rendimiento.
3 – 4	Daño Severo: Muerte de la planta, con significativa reducción del rendimiento.
4 – 5	Daño muy Severo: no tolerable con significativa reducción del rendimiento.
5 – 7	Daño Grave: Muerte de la planta.
7 – 10	Daño muy Grave: muerte de plantas que puede ocasionar la destrucción total del cultivo.

El momento de evaluación fue a los 7, 14, 21 DDA.

E. Análisis económico

Se realizó mediante la construcción de una herramienta de análisis de costos denominada presupuestos parciales. La cual básicamente nos permite comparar en términos económicos los distintos tratamientos.

Esta evaluación se realizó luego de la cosecha, pesado y estimado los costos, teniendo en una libreta los egresos durante todo el cultivo.

3.8 HERBICIDAS UTILIZADOS

Los herbicidas utilizados para la investigación son: clethodim, oxyfluorfen y bentazón y sus principales características se muestran en el Cuadro N° 07.

Cuadro N° 07. Principales características de los herbicidas en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN		
Nombre común	Clethodim	Oxyfluorfen	Bentazón
Nombre químico	(+)-2-[(E)-1-[(E)-3chloroallyloxyimino]propyl]-5-[2(ethylthio)propyl]-3-hydroxycyclohex-2-enone.	2-cloro-1-(3-etoxy-4-nitrofenoxi)-4-trifluorometil-benceno	3-Isopropil-1H-2,1,3-benzotiadiazin-4(3H)-ona 2,2-dioxido
Peso molecular	359.9	361.7	240.3
Ingrediente activo	125 g/L	240 g/L	480 g/L
Ingredientes inertes	875 g/L	760 g/L	520 g/L
Clase de uso	Herbicida	Herbicida	Herbicida
Formulación	Concentrado emulsionante	Concentrado emulsionante	Concentrado emulsionante
Estado	Líquido	Líquido	Líquido
Olor	Leve	A solvente aromático	Propio
Color	Acaramelado	Oscuro	Amarillo a pardo
Inflamabilidad	No inflamable	No inflamable	No inflamable
Corrosividad	No corrosivo	No corrosivo	No corrosivo
Explosividad	No explosivo	No explosivo	No explosivo
Incompatibilidades	Con productos de reacción alcalina	Con ácidos, bases y aminas	-

Fuente: Elaboración propia

3.8.1 Bentazón

A. Identidad

Formula estructural: Detallada en la Figura N° 02.

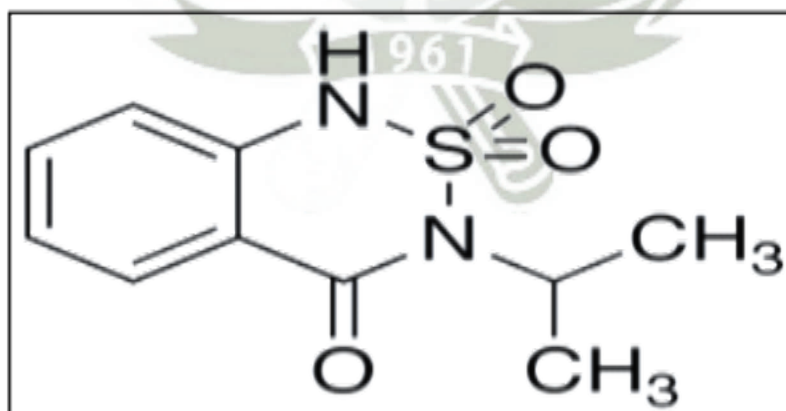


Figura N° 02. Formula estructural del Bentazón.

B. Propiedades

García, L., y Fernández C. (1991), indican que el bentazón es un herbicida post-emergente de contacto. Fue desarrollado por la firma Basf. Comenzó a utilizarse en 1968 en Inglaterra para controlar en post-emergencia ciertas especies compuestas como *Chrysanthemum sagerum* y *Matricaria spp* (margaritas), y *Stellaria media* y *Galium aparine*, relativamente tolerantes a los herbicidas hormonales a dosis selectivas.

El bentazón se utiliza en forma selectiva en varios cultivos de gramíneas y leguminosas. La tolerancia dichos cultivos suele ser muy buena.

La translocación del bentazón es mínima. Por esto se requiere para el control total de una planta que la pulverización herbicida la alcance por completo.

La selectividad del bentazón se atribuye a su diferente capacidad de retención, absorción, o translocación de las especies. También se ha comprobado una metabolización y detoxificación diferencial en algunas especies.

C. Modo de acción

Según Gómez, B.J. (2011) el bentazón es absorbido por las hojas y presenta muy poco movimiento en la maleza, impide la fotosíntesis en las malezas con las que entra en contacto.

D. Mecanismo de acción

García, L., y Fernández C. (1991) afirman que su principal mecanismo de acción es, al parecer, la inhibición de sistema fotosintético II, aunque en otras especies también afecta la respiración. Los síntomas producidos por el bentazón son similares a los de inhibidores típicos de fotosíntesis, suelen ocurrir entre los dos y siete días después de la aplicación.

E. Toxicidad

Tiene muy poco efecto en la germinación de semillas; sin embargo, cierto grado de lesiones en las hojas (moteado y marchitamiento) se ha observado en algunos casos. El bentazón puede producir daños en cultivos sujetos a estrés, como serían los cambios bruscos de

temperatura. La DL50 oral del i.a es de 1100mg/kg y la DL50 oral formulada es de 2291 mg/kg.

3.8.2 Clethodim

A. Identidad

Form ula estructural: Detallada en la Figura N ° 03

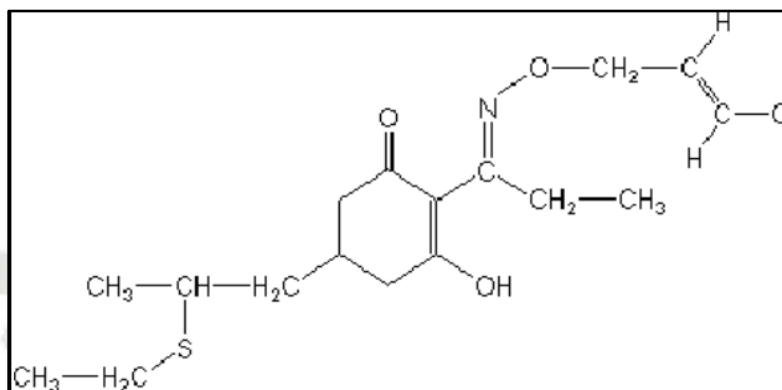


Figura N ° 03. Form ula estructural del Clethodim .

B. Propiedades

Farm ex (2008), describe al clethodim como un herbicida sistémico para aplicación post-emergente en el control de un amplio rango de malezas gramíneas anuales y perennes con una excelente selectividad para cultivos de hoja ancha.

Tiene una rápida absorción por el follaje y un inmediato traslado a los meristemas y yemas de crecimiento donde ejerce su acción herbicida. Al contacto con el suelo se desactiva inmediatamente por lo que la absorción radicular es muy limitada.

C. Modo de acción

Farm ex (2008), señala que clethodim bloquea la síntesis de lípidos, componentes de las membranas celulares inhibiendo la división celular de los meristemas y causando muerte de los mismos.

La maleza detiene su crecimiento dentro de las 24 horas posteriores a la aplicación cesando su competencia con el cultivo. A los 7 días aparecen los primeros síntomas visibles en

forma de manchas rojizas y violáceas en el follaje, además la hoja superior se desprende fácilmente al jalarla, mientras que los rizomas, los nudos y al ápice de crecimiento de los tallos presentan yemas muertas y coloración púrpura. Luego de 15 días de la aplicación, la parte aérea de la planta se seca completamente.

D. Mecanismo de acción

Afecta la síntesis de lípidos a través de la inhibición de la enzima carboxilasa de la acetil coenzima A, localizada en el protoplasto. Los tejidos jóvenes en expansión y los meristemas resultan ser los más sensibles. Se afecta esencialmente el sistema interno de membranas, de manera que las enzimas oxidativas e hidrolíticas del comportamiento lisosomal, son liberadas y actúan sobre los constituyentes citoplasmáticos, por esto, ocurre una completa destrucción de la célula.

E. Toxicidad

Farmex (2008), afirma que el clethodim es un producto ligeramente tóxico y no produce irritación en la piel y los ojos. La DL50 oral aguda es de 5,000 mg/Kg y la DL50 dermal aguda es de 2,000 mg/Kg. Además tiene un bajo potencial de toxicidad para aves, peces, insectos polinizadores e invertebrados acuáticos.

3.8.3 Oxyfluorfen

A. Identidad

Formula estructural: Detallada en la Figura N° 04.

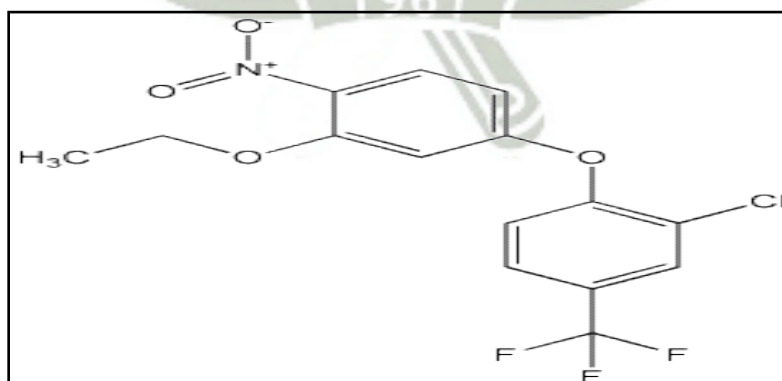


Figura N° 04. Formula estructural del Oxyfluorfen

B. Propiedades

Basf (2009) indica que el oxyfluorfen es un herbicida selectivo con acción pre y post emergente, que controla la mayoría de malezas gramíneas y de hoja ancha, comunes en los cultivos de cebolla y ajo.

Es selectivo para cebolla y puede aplicarse antes o después del trasplante en forma total sobre el cultivo. Controla numerosas malas hierbas dicotiledóneas y gramíneas a dosis relativamente bajas.

Según García, L., y Fernández C. (1991) el Oxyfluorfen tiene baja solubilidad en agua (0.1 ppm) y baja presión de vapor (2×10^{-6} mm Hg a 25°C). La lixiviación del Oxyfluorfen en el suelo es muy reducida y su absorción es muy fuerte. Se descompone por la acción de la luz. Persiste poco en el suelo, estimándose su vida media entre 30 y 40 días.

C. Modo de acción

Según Gómez, B.J. (2011) el oxyfluorfen es absorbido por las hojas en el momento de la germinación o por las plántulas. Actúa por los tejidos verdes y no por la raíz. Se adhiere fuertemente a las partículas del suelo, formando una barrera de residuos en una capa superficial, la cual ejerce acción herbicida sobre la maleza en proceso de germinación.

García, L., y Fernández C. (1991) afirman que el oxyfluorfen es mucho más activo por absorción a través del coleóptilo y epicotilo de las plántulas que a través del sistema radicular. Una vez absorbido, su translocación desde las raíces o hojas es insignificante. La luz es necesaria para la formación de radicales libres que causan la rotura de la membrana y por consiguiente derrame del contenido celular.

D. Mecanismo de acción

El mecanismo de acción de este compuesto se basa en la inhibición de la enzima fotoporfirinógeno oxidada que está involucrada en síntesis de la clorofila en las plantas.

E. Toxicidad

El oxyfluorfen es ligeramente tóxico. La DL/50 oral aguda (i.a.) es de 5,000 mg/kg.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se muestran en cuadros a los cuales se les ha realizado un análisis de varianza y la respectiva prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), así también se ha realizado una interpretación y análisis de datos.

Las evaluaciones realizadas fueron antes de la aplicación de los herbicidas y a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación. A continuación se dan a conocer los resultados de las evaluaciones realizadas.

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS MALEZAS

En el Cuadro N° 08 se puede observar las características de las malezas encontradas en relación a la familia, forma de reproducción y ciclo de vida.

Las familias que se presentaron fueron las siguientes: poaceae, cyperaceae, asteraceae, fabaceae, apiaceae, plantaginaceae y chenopodiaceae.

En cuanto al tipo de reproducción de las malezas, se puede notar, que la “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers., “coquito” *Cyperus rotundus* L., “alfalfa” *Medicago sativa* L., “altamisa” *Artemisia vulgaris* L. y “llantén” *Plantago lanceolata* L., se diferencian del resto de malezas por tener una reproducción sexual y asexual a la vez, en comparación del resto de malezas que tienen una reproducción sexual.

Para el ciclo de vida se pueden clasificar a las siguientes especies como perennes: “Gram a” *Cynodon dactylon* (L.) Pers., “coquito” *Cyperus rotundus* L., “alfalfa” *Medicago sativa* L., “cebadilla” *Bromus catharticus* Vahl, “altamisa” *Artemisia vulgaris* L. y llantén *Plantago lanceolata* L.

Las malezas encontradas correspondientes al ciclo de vida anual son: “contrayerba” *Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze, “trébol carretilla” *Medicago polymorpha* L., “liccha” *Chenopodium murale* L. y finalmente las malezas pertenecientes al grupo de las bienales son: “apio silvestre” *Apium graveolens* L. y “culantrillo” *Apium laciniatum* (DC).

Cuadro N° 08. Familia, forma de reproducción y ciclo de vida de las malezas encontradas en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	FORMA DE REPRODUCCIÓN	CICLO DE VIDA
1	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramma	Poaceae	Sexual - Asexual	Perenne
2	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquito	Cyperaceae	Sexual - Asexual	Perenne
3	<i>Flaveria bidentis</i> (L.) O. Kuntze.	Contrayerba	Asteraceae	Sexual	Anual
4	<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa	Fabaceae	Sexual - Asexual	Perenne
5	<i>Apium graveolens</i> L.	Apio Silvestre	Apiaceae	Sexual	Bienal
6	<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	Cebadilla	Poaceae	Sexual	Perenne
7	<i>Apium laciniatum</i> (DC.)	Culantrillo	Apiaceae	Sexual	Bienal
8	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Altamisa	Asteraceae	Sexual - Asexual	Perenne
9	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Trébol	Fabaceae	Sexual	Anual
10	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Llantén	Plantaginaceae	Sexual - Asexual	Perenne
11	<i>Chenopodium murale</i> L.	Liccha	Chenopodiaceae	Sexual	Anual

1

4.2 FRECUENCIA DE LAS MALEZAS ENCONTRADAS EN CAMPO

En el Cuadro N° 09 y el Gráfico N° 02 se presenta el resultado de la frecuencia de malezas encontradas en campo.

Los resultados indican que la maleza con mayor frecuencia fue el “coquito” *Cyperus rotundus* L. alcanzando una frecuencia del 100% correspondiéndole la clasificación de muy frecuente, al igual que la “gramma” *Cynodon dactylon* (L.) Pers. con un 76.67 %. Las malezas: “contrayerba” *Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze. con 30%, “cebadilla” *Bromus catharticus* Vahl. con 26.67%, “altamisa” *Artemisia vulgaris* L. con 30% y “alfalfa” *Medicago sativa* L. con un 26.67 % obtuvieron una clasificación de poco frecuentes. Finalmente se les clasificó como accidentales a las siguientes malezas: “Apio silvestre” *Apium graveolens* L., “culantrillo” *Apium laciniatum* (DC.), “trébol carretilla” *Medicago polymorpha* L. “Liccha” *Chenopodium murale* L. y “llantén” *Plantago lanceolata* L. con 13.33%, 6.67%, 20%, 6.67%, 16.67% respectivamente.

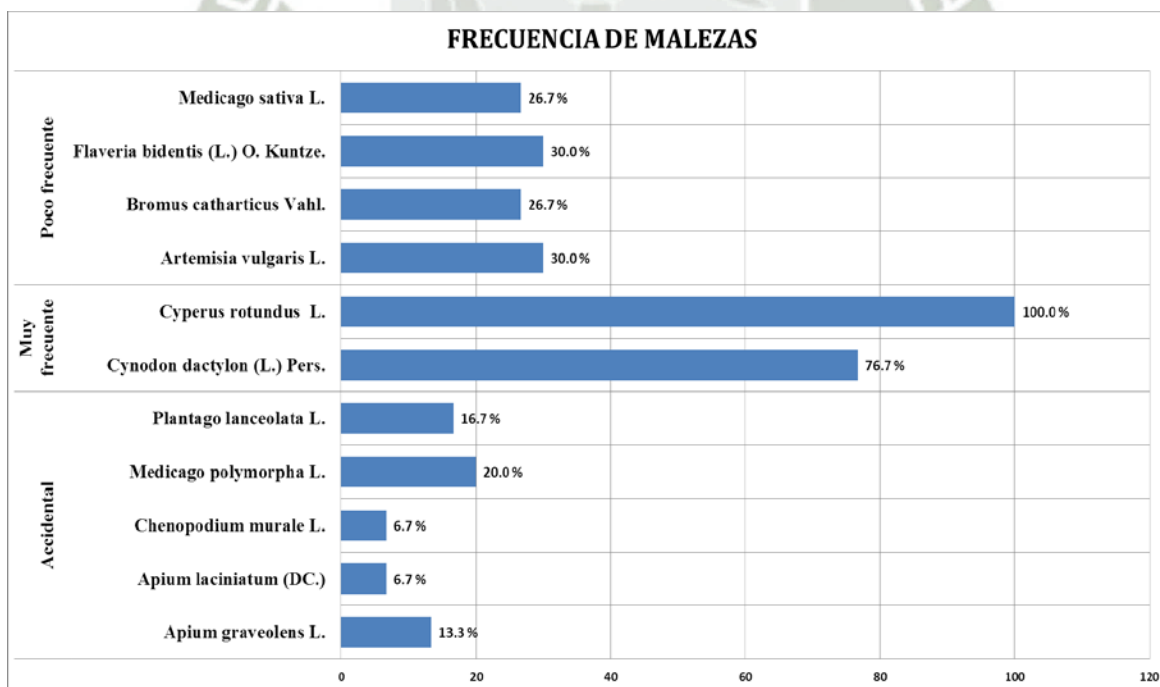
¹ Brands, S.J. (1989), Rzedowski, G. C., y Rzedowski, J. (2001), I.T.A. (2011). Espinosa, F.J., y Sarukhán, J. (1997), Modern Herbal (1995), Bayer (2012).

Cuadro N° 09. Frecuencia de las malezas presentes en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	B	C	G	CLASIFICACIÓN
1	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramma	30	23	76.67 %	Muy frecuente
2	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquito	30	30	100.00 %	Muy frecuente
3	<i>Flaveria bidentis</i> (L.) O. Kuntze	Contrayerba	30	9	30.00 %	Poco frecuente
4	<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa	30	8	26.67 %	Poco frecuente
5	<i>Apium graveolens</i> L.	Apio Silvestre	30	4	13.33 %	Accidental
6	<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	Cebadilla	30	8	26.67 %	Poco frecuente
7	<i>Apium laciniatum</i> (DC.)	Zanahoria macho	30	2	6.67 %	Accidental
8	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Altamisa	30	9	30.00 %	Poco frecuente
9	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Trébol	30	6	20.00 %	Accidental
10	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Llantén	30	5	16.67 %	Accidental
11	<i>Chenopodium murale</i> L.	Liccha	30	2	6.67 %	Accidental

Donde: B = número de campos muestreados, C = número de campos en que aparece la maleza y G = Frecuencia en porcentaje que es $(C/B \times 100)$.

Gráfico N° 02. Frecuencia de las malezas presentes en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



4.3 NÚMERO DE MALEZAS

En el Cuadro N° 10 se puede observar los promedios iniciales del número de malezas antes de la aplicación de los herbicidas y del deshierbo manual.

Cuadro N° 10. Número de malezas antes de la aplicación en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	52	64	36	60	48	52	52	48	40	452
II	96	40	32	48	52	40	52	96	64	520
III	40	52	68	28	44	56	40	48	48	424
TOTAL	188	156	136	136	144	148	144	192	152	1396
PROMEDIO	62.67	52.00	45.33	45.33	48.00	49.33	48.00	64.00	50.67	51.70

4.3.1 Número de malezas a los 7 días después de la aplicación

En el Cuadro N° 11 se muestra en análisis de varianza para el número de malezas a los 7 DDA obtenidos de los promedios de los datos del Anexo N° 01, detalla que no existe diferencia significativa para las fuentes de variación en bloques como tratamientos, los datos fueron transformados previamente a $\sqrt{x + 1}$, para proceder a realizar el ANVA. Esta evaluación presenta un coeficiente de variabilidad de 18.95%. Además se puede observar en el Gráfico N° 03 el promedio de malezas a los 7 DDA, donde se nota un menor número de malezas en el T6 (oxyfluorfen 0.4 + clethodim 0.5 l/ha) con un promedio de 3.79 malezas por m², seguido del T5 (oxyfluorfen 0.4 + clethodim 1.0 l/ha) con un promedio de 4.12 malezas por m², por otra parte el tratamiento que presento mayor número de malezas fue el T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha) con un promedio de 6.40 malezas por m².

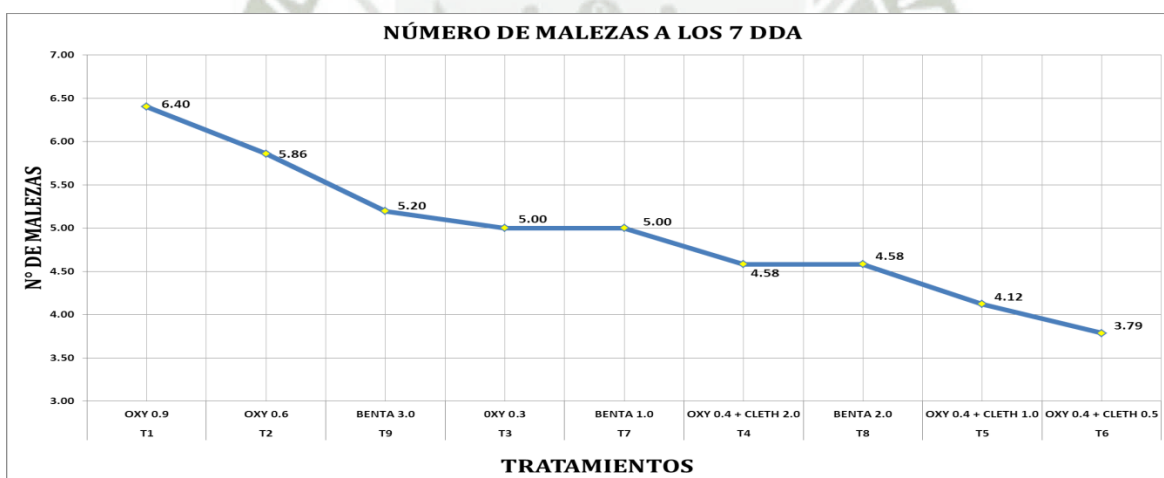
Cuadro N° 11. Malezas por m² a los 7 DDA en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	p - valor	SIG.
BLOQUES	2	3.78	1.89	2.26	0.137	NS
TRATAMIENTO	8	16.64	2.08	2.49	0.058	NS
ERROR	16	13.39	0.84			
TOTAL	26	33.80				

$$CV = 18.95 \%$$

NS = No significativo al $\alpha = 0.05$

Gráfico N° 03. Malezas por m² a los 7 DDA en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



4.3.2 Número de malezas a los 14 días después de la aplicación

El número de malezas en los nueve tratamientos evaluados a los 14 DDA se puede observar en el Anexo N° 02. Los resultados fueron transformados a $\sqrt{x + 1}$ para realizar la prueba de varianza (Cuadro N°12), se puede observar que existe diferencia significativa entre tratamientos obteniéndose un coeficiente de variabilidad de 21.43 % siendo aceptable para este tipo de experimento.

Cuadro N° 12. Malezas por m² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	p - valor	SIG.
BLOQUES	2	4.24	2.12	1.31	0.298	NS
TRATAMIENTO	8	42.63	5.33	3.29	0.021	*
ERROR	16	25.95	1.62			
TOTAL	26	72.82				

$$CV = 21.43 \%$$

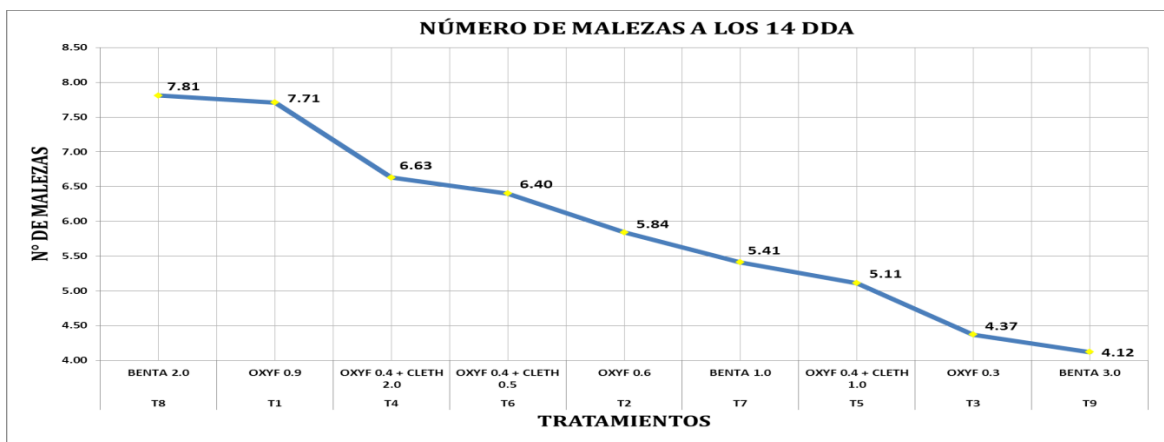
NS = No significativo al $\alpha = 0.05$, * = Significativo al $\alpha = 0.05$.

En la prueba de rango múltiple de Duncan del número de malezas a los 14 DDA se observa en el Cuadro N° 13 donde se puede notar el T9 (bentazón 3.0 l/ha) generó significativamente un mejor control con un promedio de 4.42 malezas/m², de lo contrario los tratamientos T8 (bentazón 2.0 l/ha) y T1 (oxyfluorfen 0.9) presentaron mayor número de malezas con un promedio de 7.81 malezas/m² y 7.71 malezas/m² respectivamente, por consiguiente no ejercieron un buen control para el nivel de significación de $\alpha = 0.05$.

Cuadro N° 13. Malezas por m² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

ORDEN DE MERITO	CLAVE	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
1	T8	BENTA 2.0	7.81	a
2	T1	OXYF 0.9	7.71	a
3	T4	OXYF 0.4 + CLETH 2.0	6.63	ab
4	T6	OXYF 0.4 + CLETH 0.5	6.40	abc
5	T2	OXYF 0.6	5.84	abc
6	T7	BENTA 1.0	5.41	abc
7	T5	OXYF 0.4 + CLETH 1.0	5.11	bc
8	T3	OXYF 0.3	4.37	bc
9	T9	BENTA 3.0	4.12	c

Gráfico N° 04. Malezas por m² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



4.3.3. Número de malezas a los 21 días después de la aplicación

Los datos analizados se encuentran en el Anexo N° 03, el análisis de varianza se muestra en el Cuadro N°14 previa transformación ($\sqrt{x + 1}$), no se encontró diferencia significativa tanto en bloques como en tratamientos obteniéndose un coeficiente de variabilidad de 21.81 %. En el Gráfico N° 05 se puede notar que el T9 (bentazón 3.0 l/ha) es el tratamiento que menor promedio tiene en cuanto al número de malezas para los 21 DDA con un valor de 3.79 malezas/m², por otra parte el T2 (Oxyfluorfen 0.6 l/ha) es el tratamiento que mayor número de malezas tiene con un promedio de 6.08 malezas/m².

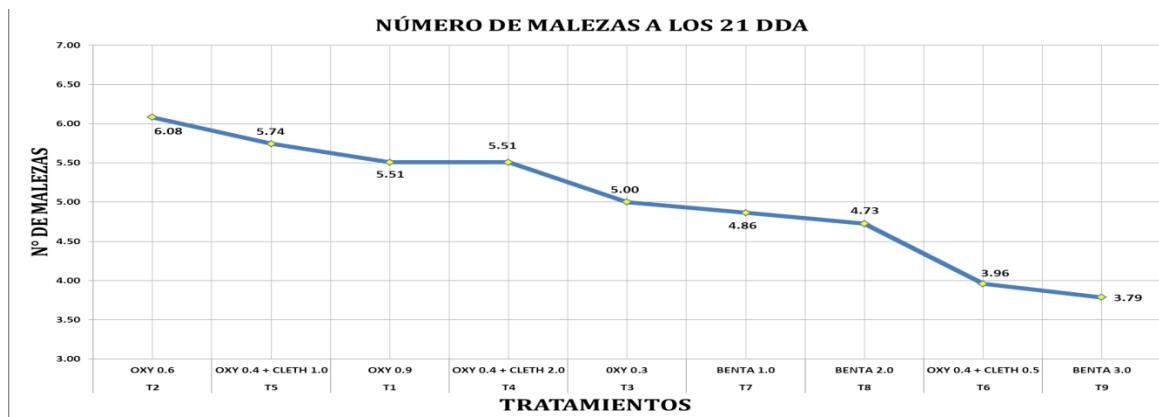
Cuadro N° 14. Malezas por m² a los 21 DDA en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	p - valor	SIG.
BLOQUES	2	1.16	0.58	0.50	0.616	NS
TRATAMIENTO	8	17.72	2.21	1.91	0.128	NS
ERROR	16	18.53	1.16			
TOTAL	26	37.41				

$$CV = 21.81 \%$$

NS = No significativo al $\alpha = 0.05$

Gráfico N° 05. Malezas por m² a los 21 DDA en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



4.4. NÚMERO DE MALEZAS DE COQUITO (*Cyperus rotundus* L.)

En el Cuadro N° 15 se puede observar los promedios iniciales del número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.), antes de la aplicación de los herbicidas.

Cuadro N° 15. Número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) antes de la aplicación en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	40	36	24	44	28	28	28	40	40	308
II	80	40	12	32	36	20	36	80	36	372
III	40	32	56	16	32	20	20	40	32	288
TOTAL	160	108	92	92	96	68	84	160	108	968
PROMEDIO	53.33	36.00	30.67	30.67	32.00	22.67	28.00	53.33	36.00	35.85

4.4.1 Número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a los 7 días después de la aplicación.

En el Cuadro N° 16 se muestra en análisis de varianza para el número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.), a los 7 días después de la aplicación, este nos detalla que no existe diferencia significativa tanto en bloques como en tratamientos, los datos fueron

transformados previamente a $\sqrt{x + 1}$, para proceder a realizar el ANVA. Esta evaluación presenta un coeficiente de variabilidad de 29.08%.

En el Gráfico N° 06 podemos ver que el T6 (oxyfluorfen 0.4 + clethodim 1.0) es el que mejor control mostro con un promedio de 3.42 malezas/m², a diferencia del T1 (oxyfluorfen 0.9) que fue el tratamiento que mayor número de malezas mostro con un promedio de 5.63 malezas/m², a pesar de no tener diferencia significativa para el $\alpha = 0.05$.

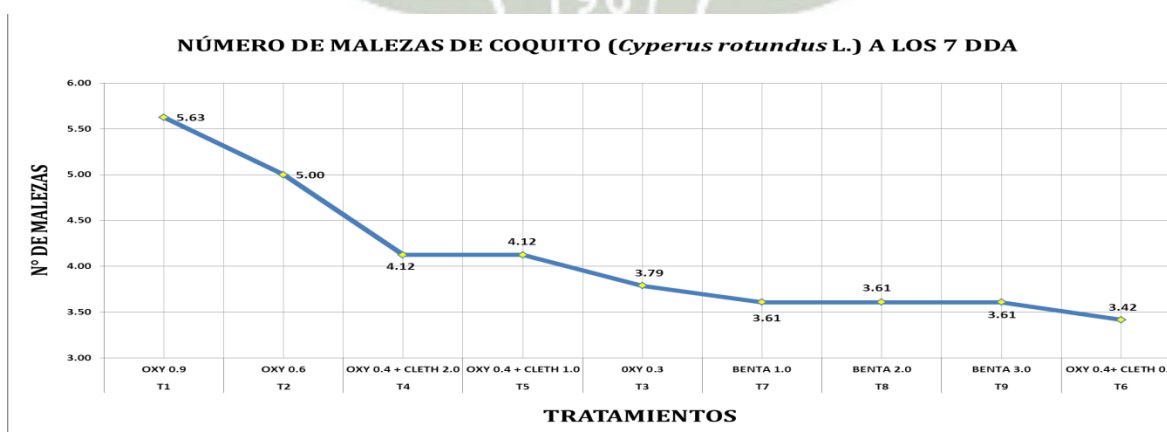
Cuadro N° 16. Malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) por m² a los 7 DDA en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	p - valor	SIG.
BLOQUES	2	3.67	1.83	1.22	0.322	NS
TRATAMIENTO	8	13.20	1.65	1.10	0.415	NS
ERROR	16	24.08	1.51			
TOTAL	26	40.95				

$$CV = 29.08 \%$$

NS = No significativo al $\alpha = 0.05$

Gráfico N° 06. Malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) por m² a los 7 DDA en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



4.4.2 Número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a los 14 días después de la aplicación.

El número de malezas en los nueve tratamientos evaluados a los 14 días después de la aplicación de los herbicidas se puede observar en el Anexo N° 05, los resultados fueron transformados a $\sqrt{x + 1}$ para realizar la prueba de varianza (Cuadro N° 17). Se puede observar que existe diferencia significativa entre tratamientos obteniéndose un coeficiente de variabilidad de 28.53 % siendo aceptable para este tipo de experimento.

Cuadro N°17 Malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) por m² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	p - valor	SIG.
BLOQUES	2	7.91	3.96	1.84	0.190	NS
TRATAMIENTO	8	87.09	10.89	5.07	0.003	*
ERROR	16	34.33	2.15			
TOTAL	26	129.34				

$$CV = 28.53 \%$$

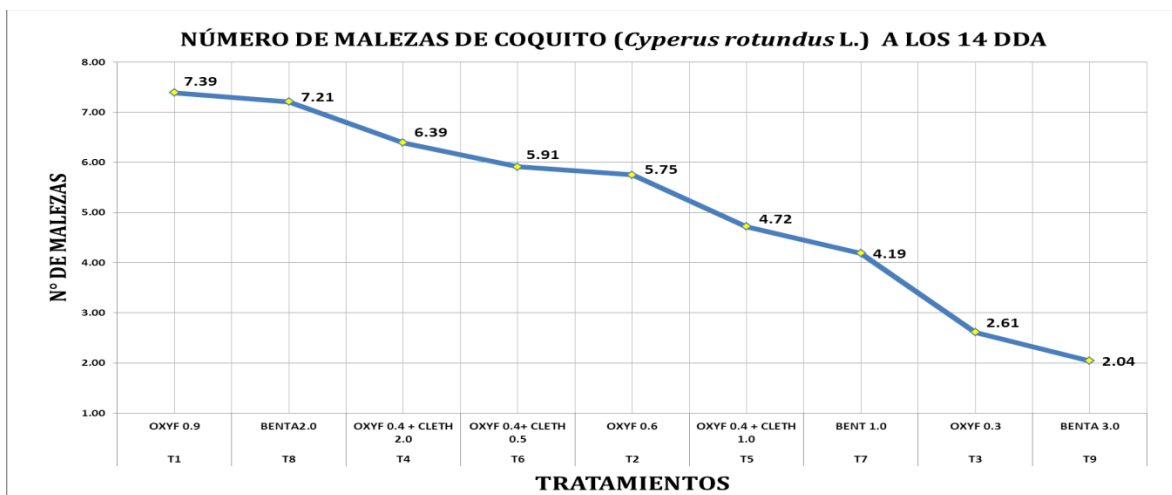
NS = No significativo al $\alpha = 0.05$, * = Significativo al $\alpha = 0.05$.

La prueba de rango múltiple de Duncan del número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a los 14 días después de la aplicación se observa en el Cuadro N° 18 donde se puede notar que los tratamientos T9 (bentazón 3.0 l/ha) y T3 (oxyfluorfen 0.3 l/ha) generaron significativamente un mejor control para el nivel de significación de $\alpha = 0.05$, con promedios de 2.04 y 2.62 malezas/m² respectivamente. Los tratamientos que menor control generaron fueron T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha) con un promedio de 7.39 malezas/m² y T8 (bentazón 2.0 l/ha) con un promedio de 7.21 malezas/m².

Cuadro N° 18. Malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) por m² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

ORDEN DE MERITO	CLAVE	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
1	T1	OXYF 0.9	7.39	a
2	T8	BENTA2.0	7.21	a
3	T4	OXYF 0.4 + CLETH 2.0	6.39	ab
4	T6	OXYF 0.4+ CLETH 0.5	5.91	ab
5	T2	OXYF 0.6	5.75	ab
6	T5	OXYF 0.4 + CLETH 1.0	4.72	abc
7	T7	BENT 1.0	4.19	bc
8	T3	OXYF 0.3	2.61	c
9	T9	BENTA 3.0	2.04	c

Gráfico N° 07. Malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) por m² a los 14 DDA en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011



4.4.3. Número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a los 21 días después de la aplicación

El análisis de varianza se muestra en el Cuadro N°19 previa transformación ($\sqrt{x + 1}$) No. se encontró diferencia significativa tanto en bloques como en tratamientos obteniéndose un coeficiente de variabilidad de 29.16 %. El T2 (oxyfluorfen 0.6 l/ha) es el tratamiento que menor control obtuvo con un promedio de 5.39 malezas/m². El T9 (bentazón 3.0 l/ha) es el tratamiento en el que menor número de malezas se encontró con un promedio de 1.53 malezas/m² ejerciendo mejor control (Gráfico N° 8).

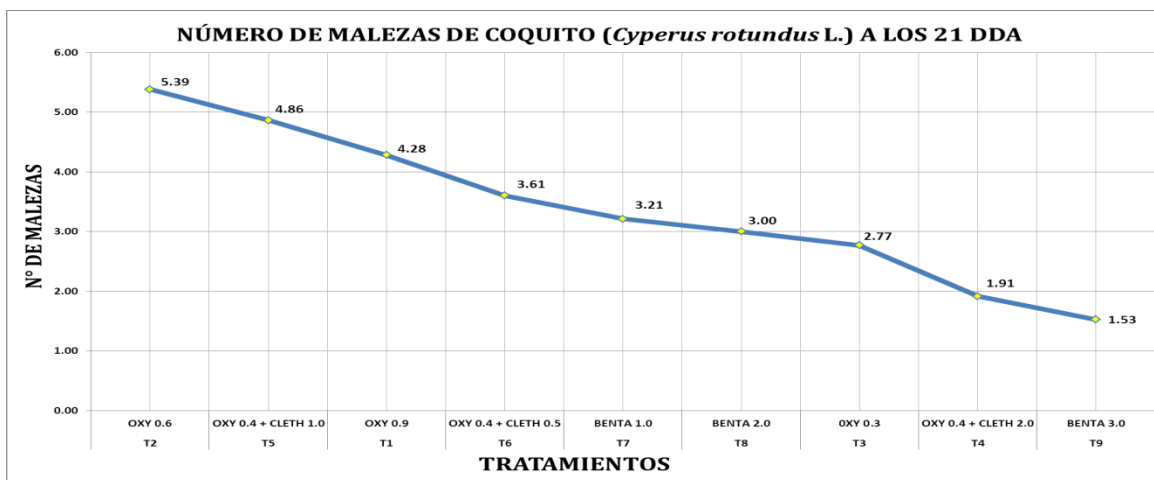
Cuadro N° 19. Malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) por m² a los DDA en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	p - valor	SIG.
BLOQUES	2	0.25	0.13	0.08	0.924	NS
TRATAMIENTO	8	26.17	3.27	2.05	0.105	NS
ERROR	16	25.49	1.59			
TOTAL	26					

$$CV = 29.16 \%$$

NS = No significativo al $\alpha = 0.05$

Gráfico N° 08. Malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) por m² a los 21 DDA en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



4.5 DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD

En el Cuadro N° 20 se puede observar los promedios obtenidos referentes a la fitotoxicidad en cada uno de los tratamientos clasificados según la Asociación Latinoamericana de Malezas (Cuadro N° 06), resultando el T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha) y el T9 (bentazón 3.0 l/ha), los que mayores daños al cultivo han causado a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación. Por otra parte puede notarse que el T7 (bentazón 1.0 l/ha) no causo ningún daño fitotóxico al cultivo al igual que el testigo (Deshierbo manual).

Cuadro N° 20. Fitotoxicidad en la aplicación en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

CLAVE	DOSIS	7 DDA	14 DDA	21 DDA
T1	0.9 oxy l/ha	3	2	2
T2	0.6 oxy l/ha	2	1	1
T3	0.3 oxy l/ha	1	0	0
T4	0.4 oxy + 2.0 cle l/ha	2	1	0
T5	0.4 oxy + 1.0 cle l/ha	1	1	0
T6	0.4 oxy + 0.5 cle l/ha	1	0	0
T7	1.0 ben l/ha	0	0	0
T8	2.0 ben l/ha	1	0	0
T9	3.0 ben l/ha	3	2	1
TESTIGO	Manual	0	0	0

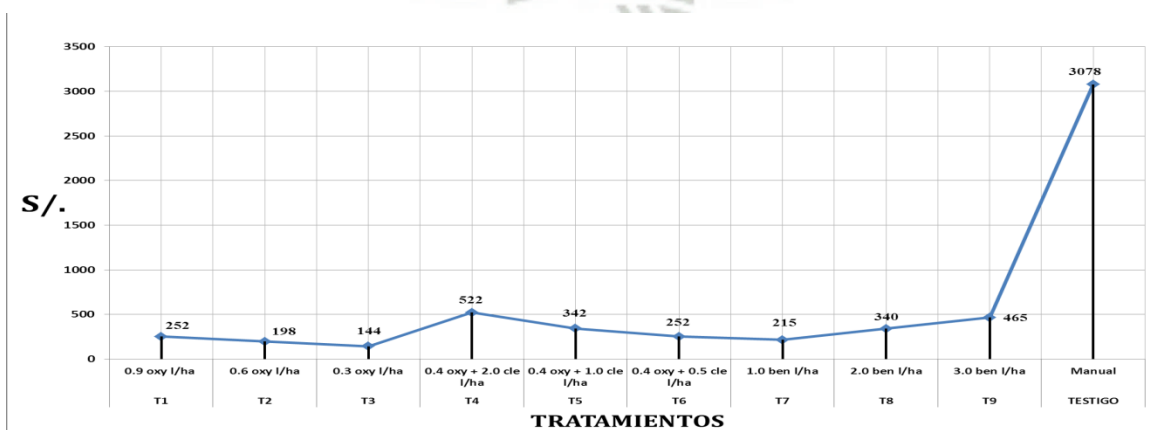
4.6. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

En el Anexo N° 14 se muestran los costos de producción de cada tratamiento llevado a hectárea. En el Cuadro N° 21 y Gráfico N° 09 se muestran los costos para cada uno de los tratamientos químicos post - emergentes y el deshierbo manual por hectárea, pudiéndose notar que el costo en el testigo (deshierbo manual) fue mucho mayor que los costos de los demás tratamientos con un valor de S/. 3078.12, a diferencia el T3 (oxyfluorfen 0.3 l/ha) fue el que menor costo ocasiono con S/. 144.00 en el control de malezas.

Cuadro N° 21. Costos para los tratamientos químicos post - emergentes y el deshierbo manual en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

TRATAMIENTO	DOSIS	COSTO HERBICIDA (S/.)	MANO DE OBRA (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
T1	0.9 oxy l/ha	162	90	252
T2	0.6 oxy l/ha	108	90	198
T3	0.3 oxy l/ha	54	90	144
T4	0.4 oxy + 2.0 cle l/ha	432	90	522
T5	0.4 oxy + 1.0 cle l/ha	252	90	342
T6	0.4 oxy + 0.5 cle l/ha	162	90	252
T7	1.0 ben l/ha	125	90	215
T8	2.0 ben l/ha	250	90	340
T9	3.0 ben l/ha	375	90	465
TESTIGO	Manual	0	3078	3078.13

Gráfico N° 09. Costos para los tratamientos químicos post - emergentes y el deshierbo manual en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



En el Cuadro N° 22 se hace un resumen del análisis económico resultando como el tratamiento que tiene una mayor rentabilidad el T5 (oxyfluorfen 0.4 + clethodim 1.0) con una rentabilidad de 3.0, seguido del T2 (oxyfluorfen 0.6) con una rentabilidad de 2.63.

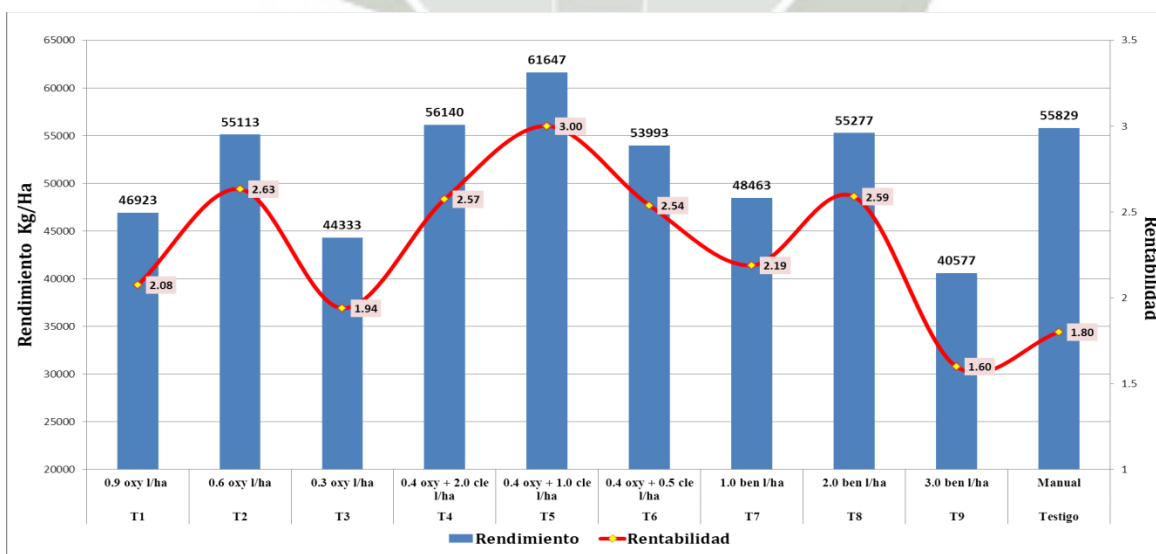
El T3 (oxyfluorfen 0.3) y el testigo (deshierbo manual) obtuvieron una rentabilidad de 1.60 y 1.80 de ganancia respectivamente calificando como las rentabilidades más bajas del experimento.

En el gráfico N° 10 se hace un comparativo de rentabilidad versus rendimiento donde se puede observar que están directamente relacionados a excepción del testigo (Deshierbo manual) el cual tiene una rentabilidad baja debido a sus costos.

Cuadro N° 22. Análisis de rentabilidad para la aplicación en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.

Clave	Tratamiento	Costo Variable	Costo Fijo	Costo Total	Ingreso Total	Rendimientos	Rentabilidad Neta	Costo por unidad
T1	0.9 oxy l/ha	8296.00	1622.20	9918.20	30500.17	46923	2.08	0.21
T2	0.6 oxy l/ha	8242.00	1618.15	9860.15	35823.67	55113	2.63	0.18
T3	0.3 oxy l/ha	8188.00	1614.10	9802.10	28816.67	44333	1.94	0.22
T4	0.4 oxy + 2.0 cle l/ha	8566.00	1642.45	10208.45	36491.00	56140	2.57	0.18
T5	0.4 oxy + 1.0 cle l/ha	8386.00	1628.95	10014.95	40070.33	61647	3.00	0.16
T6	0.4 oxy + 0.5 cle l/ha	8296.00	1622.20	9918.20	35095.67	53993	2.54	0.18
T7	1.0 ben l/ha	8259.00	1619.42	9878.42	31501.17	48463	2.19	0.20
T8	2.0 ben l/ha	8384.00	1628.80	10012.80	35929.83	55277	2.59	0.18
T9	3.0 ben l/ha	8509.00	1638.17	10147.17	26374.83	40577	1.60	0.25
Testigo	Manual	11122.12	1834.16	12956.28	36288.78	55829	1.80	0.23

Gráfico N° 10. Rentabilidad versus rendimiento en la aplicación en la aplicación de herbicidas post - emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja Italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa 2011.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 CARACTERIZACIÓN DE MALEZAS

Se determinaron 11 especies: *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Medicago sativa* L., *Artemisia vulgaris* L., *Plantago lanceolata* L., *Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze, *Bromus catharticus* Vahl., *Medicago polymorpha* L., *Chenopodium murale* L., *Apium graveolens* L. y *Apium laciniatum* (DC)., pertenecientes a 7 familias: poaceae, cyperaceae, asteraceae, fabaceae, apiaceae, plantaginaceae, chenopodiaceae.

Según la Sociedad Americana de Ciencias de las Malezas W SSA (2011), determina a tres familias de malezas que causan mayores perjuicios las cuales son: poaceae, cyperaceae y asteraceae, constituyendo un 43 % de las especies de malezas de mayor importancia económica en el mundo.

Coincidentemente se presentaron cinco especies: “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers., “coquito” *Cyperus rotundus* L., “Contrayerba” *Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze, “cebadilla” *Bromus catharticus* Vahl. y “altamisa” *Artemisia vulgaris* L., pertenecientes a las tres familias nombradas anteriormente confirmándose su nocividad e importancia.

En cuanto al ciclo de vida de las malezas en su mayoría son perennes. Según García, L., y Fernández, C. (1991), las malas hierbas pertenecientes a este grupo suelen tener una especial nocividad, como lo demuestra el hecho de contar con varias de las especies más problemáticas a nivel mundial, a saber el “coquito” *Cyperus rotundus* L. y la “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Para el tipo de reproducción el “coquito” *Cyperus rotundus* L., “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers, “alfalfa” *Medicago sativa* L., “altamisa” *Artemisia vulgaris* L., “Llanten” *Plantago lanceolata* L., se pueden diferenciar del resto de malezas debido a que cuentan con una reproducción sexual y asexual a la vez.

Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), señalan que como una de las características de establecimiento y persistencia a la reproducción asexual y alta producción de semilla, al

tener las malezas nombradas los dos tipos de reproducción son doblemente nocivas. Leguizam on, E. S. (2010), afirma que en el caso de que las especies posean ambos medios de multiplicación (sexual y asexual), exhiben una complementariedad muy eficiente: la reproducción sexual asegura la colonización y reinstalación al campo de cultivo y la reproducción asexual multiplica muy rápidamente los genotipos exitosos.

Para el caso del “coquito” *Cyperus rotundus* L. la reproducción sexual no es muy eficiente porque según Labrada, R., Caseley, J.C., y Parker, C. (1996) los tubérculos son la fuente principal de infestación. La National Academy of Sciences (1987), señala que estos órganos vegetales son claves para la supervivencia.

5.2 FRECUENCIA DE MALEZAS

Las malezas de mayor importancia en cuanto a la frecuencia fueron el “coquito” *Cyperus rotundus* L. alcanzando una frecuencia de 100 % y la “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers. con una frecuencia de 76.70 %, calificándose como malezas muy frecuentes.

La frecuencia de estas malezas se debe principalmente a los atributos ya descritos anteriormente en las características que poseen estas especies.

Holm (1991), coincidentemente nombra a estas dos especies como las más importantes en el mundo, resaltando al “coquito” *Cyperus rotundus* L. como la peor. Esto no es ajeno al Valle de Tambo donde se nota claramente la importancia que ejercen estas malezas sobre el cultivo.

5.3 NÚMERO DE MALEZAS Y “COQUITO” *Cyperus rotundus* L.

Para el número de malezas a los 7 y 21 días después de la aplicación del herbicida (DDA), no se encontró diferencias significativas, es decir el comportamiento de los tratamientos es similar entre ellos, siendo para los 7 DDA el T6 (oxyfluorfen 0.4 + clethodim 500) y para los 21 DDA el T9 (bentazón 3.0), los que presentan menor número de malezas, lo cual no difiere estadísticamente del resto de tratamientos.

En cambio para los 14 DDA, si se encontró diferencia significativa, es decir que al menos una tratamiento se comporta de manera distinta, al realizar la comparación de promedios a

través de la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$), se mostró que el T9 (bentazón 3.0) presentó un menor número de malezas, lo cual difiere estadísticamente del resto de tratamientos.

El efecto observado en cuanto al número de malezas se debe a que el mayor porcentaje de malezas es ocupado por el “coquito” *Cyperus rotundus* L., siendo este herbicida muy eficiente para el control de esta maleza y malezas de hoja ancha. García, L., y Fernández, C. (1991).

Para el número de malezas de coquito igualmente no hubo diferencia significativa en las evaluaciones a los 7 y 21 DDA, encontrándose en estas el menor número de malezas de coquito para los 2 casos en el T9 (bentazón 3.0). Para los 14 DDA, si existe diferencia significativa, resultando el T9 (bentazón 3.0) como el que tiene el menor número de malezas, comprobándose la eficiencia de este herbicida para el control de “coquito” *Cyperus rotundus* L.

Es de suma importancia hacer notar que hubo presencia de malezas de alta y poca frecuencia como “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers. y “cebadilla” *Bromus catharticus* Vahl., las cuales no son controladas por el bentazón. Según García, L., y Fernández, C. (1991), este herbicida es selectivo para gramíneas y las especies nombradas anteriormente pertenecen a esta familia.

El T8 (bentazón 2.0) a pesar de que tiene una dosis media, es el que mayor número de malezas tiene. Es probable que la eficiencia del herbicida se hubiese reducido claramente por la presencia de “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers. y “cebadilla” *Bromus catharticus* Vahl. impidiendo la correcta aplicación. Gómez, B. C. (2011), indica que el bentazón tiene un modo de acción que consta en ser absorbido por las hojas, presentando poca o ninguna movilidad en las malezas impidiendo la fotosíntesis de las malezas que entra en contacto, por lo que es necesario que la pulverización alcance por completo la planta.

Locascio, S., J. (1999), señala que el manejo de esta maleza continua siendo un desafío. Por lo que este tema resulta siendo una de las mayores problemáticas de este cultivo.

5.4 FITOTOXICIDAD

En el Cuadro N° 06 se puede observar el efecto que tienen los herbicidas sobre el cultivo desde el punto de vista fitotóxico resultando como los tratamientos que mayores daños al cultivo causan el T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha) y el T9 (bentazón 3.0 l/ha).

Para los 7 DDA los herbicidas que causaron mayores daños fueron el T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha) y el T9 (bentazón 3.0 l/ha), calificando con un valor de “3” correspondiente a un daño moderado con síntomas de amarillamiento, clorosis y marchites.

A los 14 DDA disminuyeron los efectos fitotóxicos siendo nuevamente los T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha) y T9 (bentazón 3.0 l/ha) los que mayores síntomas presentan calificándolos con el valor de “2” correspondiente a un daño ligero donde se observa clorosis y cierto retraso en el crecimiento. Helfgott, S., y Pozo, M. (1986), señalan que a medida que pasan los días los valores de fitotoxicidad disminuyen debido a que son afectados por procesos de volatilización, fotodescomposición, lixiviación, difusión, absorción de las plantas, absorción del suelo y degradación (física, química y biológica). Además Martínez, F. (1993), realizó un trabajo de investigación en el que deduce que el efecto fitotóxico del oxyfluorfen en el cultivo de la cebolla es temporal.

A los 21 DDA el tratamiento que presenta mayores daños es el T1 (oxyfluorfen 0.9 l/ha) con un valor de “2” correspondiente a un daño ligero donde se observa clorosis y cierto retraso en el crecimiento. El tratamiento que presentó una menor fitotoxicidad fue el T7 (bentazón 1.0 l/ha), asignándole el valor de “0” correspondiente a la calificación de ninguno a muy poco daño.

CIA T (1982), indica que todo herbicida tiene selectividad relativa, es decir bajo ciertas condiciones y en determinadas dosis, es por eso que García, L., y Fernández, C. (1991), agregan que la selectividad del bentazón se atribuye a la diferente capacidad de retención, absorción o translocación de las especies a su vez señala que la dosis en algunos casos está directamente relacionada con la selectividad de un herbicida, comprobándose en este trabajo que a mayor dosis mayor fitotoxicidad.

5.5 RENTABILIDAD

De acuerdo con el comparativo (Cuadro N° 19), se aprecia que las rentabilidades han sido mayores en los tratamientos que comprenden las dosis medias para cada herbicida. Siendo el tratamiento de mayor rentabilidad el T5 (oxyfluorfen 0.4 + clethodim 1.0), con un valor de **3.00** de rentabilidad a pesar que desde el punto de vista técnico el T9 (bentazón 3.0) resulta siendo el más eficaz y a su vez el menos rentable con **1.60** de rentabilidad, seguido del testigo (deshierbo manual) que ocasiona un costo de S/. 3078 para el control de malezas obteniendo una rentabilidad de **1.80**.

De acuerdo con estos datos se puede deducir que el T5 (oxyfluorfen 0.4 + clethodim 1.0), ha obtenido una mayor rentabilidad debido a que tiene mayor rendimiento 61647 Kg/ha. Este rendimiento es probable que haiga sido obtenido por la combinación de oxyfluorfen y clethodim siendo estos herbicidas para malezas de hoja ancha y gramíneas respectivamente, ejerciendo un control medio de malezas manteniendo las poblaciones por debajo de los límites no afectando significativamente al cultivo.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1. Se caracterizaron once especies pertenecientes a siete familias botánicas, las cuales presentaron formas de reproducción sexual y sexual y asexual a la vez, teniendo en su mayoría un ciclo de vida perenne.
2. Las malezas que en mayor frecuencia se presentaron fueron el “coquito” *Cyperus rotundus* L. y la “grama” *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
3. El herbicida que mejor controló las malezas fue el bentazón a una dosis de 3.0 l/ha.
4. El herbicida que mejor control ejerció el “coquito” *Cyperus rotundus* L. fue el bentazón a una dosis de 3.0 l/ha.
5. El herbicida que mayores daños fitotoxicos ocasiono fue el oxyfluorfen a una dosis de 0.9 l/ha.
6. La combinación de los herbicidas oxyfluorfen a una dosis de 0.4 l/ha. y clethodim a dosis de 1.0 l/ha fue desde el punto de vista económico el tratamiento más rentable.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de la combinación de los herbicidas oxyfluorfen a una dosis de 0.4 l/ha. y clethodim a dosis de 1.0 l/ha por la rentabilidad obtenida.
2. Sería conveniente que en trabajos posteriores se prueben los herbicidas recomendados en diferentes zonas y cultivos de importancia económica, especialmente para el control de “coquito” *Cyperus rotundus* L.



CAPÍTULO VIII

BIBLIOGRAFÍA

1. **A Modern Herbal. 1995.** Consultado el 27 de octubre del 2012 en <http://botanical.com/botanical/mgmh/m/mugwor61.html>.
2. **Anculle, A. 1992.** Caracterización y evaluación de la cebolla cv. “Roja Arequipeña”; mediante el uso de descriptores. Tesis Magister Sciential. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima. Perú.
3. **Arbaiza, A. 1996.** Guía Práctica para 26 cultivos. Editorial Del Carpio. Chiclayo, Perú.
4. **Banco central de Reserva del Perú. 2012.** Síntesis económica de Arequipa. Departamento de estudios económicos. Arequipa – Perú.
5. **Basf Chile, 2009.** Hoja técnica. Basagrán.
6. **Basf Perú, 2007.** Hoja técnica. Goal
7. **Bayer, 2012.** Hoja técnica de *Flaveria bidentis* (L.) O. Kuntze
8. **Bayer CropScience, 2007.** Noticias Bayer. Consultado el 12 de noviembre en <http://www.bayercropscience.cl/noticias/vernoticiabayer.asp?id=98>
9. **Begazo, V. 2004.** Combinación de dos herbicidas pre – emergentes con dos post-emergentes en el control de malezas en cebolla (*Allium cepa* L.) Cv. “Roja de Camana”. Tesis de ingeniero agrónomo. Arequipa – Perú.
10. **Brands, S. J. 1989.** The Taxonomicon. Consultado el 27 de octubre del 2012 http://zipcodezoo.com/Plants/A/Apium_laciniatum/.
11. **Bravo, A. M. 1987.** El cultivo de la cebolla. Ed. El Campesino Santiago. Chile. Consultado el 4 de mayo del 2012 en <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8180/publicaciones/bitstream>.
12. **CIAT. 1982.** Los herbicidas: Modo de actuar y síntomas de toxicidad. Segunda edición. Cali – Colombia. Consultado el 1 de diciembre del 2012 en: http://books.google.com.pe/books?id=LPUIKuIJ_eQC&pg=PA8&lpg=PA8&dq=fito

toxicidad+en+plantas+por+herbicidas& source=bl& ots=sm fK Q gw K k8& sig=uR Ig v o
D F H w B 6 z O 5 O B p T R E x 2 k a s A & h l=e s& s a=X & e i=s u y 8 U K u R A p O u 8 Q S r t o G 4 D A & v
e d=0 C D Q Q 6 A E w A g # v=o n e p a g e& q=f i t o t o x i c i d a d % 2 0 e n % 2 0 p l a n t a s % 2 0 p o r % 2 0 h e
r b i c i d a s& f=f a l s e.

13. **CIBA – G E G Y. 1982.** Herbicidas. Curso técnico. Lim a. Perú.
14. **Dow AgroSciences. 2007.** Boletín técnico de Goal.
15. **Espinosa, F.J., y Sarukhán, J.1997.** Manual de Malezas del Valle de México. Claves, descriptores e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de cultura económica. México DF. México.
16. **Farm ex. 2008.** Hoja técnica. Centurion. Perú.
17. **García, L., y Fernández C. 1991.** Fundamentos sobre malas Hierbas y Herbicidas. Ediciones Mundi – Prensa. España.
18. **Gómez, B.J. 2011.** Formulaciones, usos, dosis y aplicación. Tercera edición. Editorial Trillas. México.
19. **Helfgott, S., y Pozo, M. 1986.** Control de malezas. Curso de actualización a nivel profesional. Convenio INIPA – UNSA. Arequipa. Perú.
20. **IICA, 1999.** Estudio sobre la caracterización, producción, análisis de mercado y rentabilidad del cultivo de cebolla. Nicaragua.
21. **INADE, 1997.** Programa Majes. Manual de cultivos alternativos para la irrigación Majes. Arequipa – Perú.
22. **Labrada, R., Caseley, J.C., y Parker, C. 1996.** Estudio FAO. Protección y protección vegetal. Manejo de malezas para países en desarrollo. FAO. Roma. Italia.
23. **Locascio, S. J. 1999.** Alternatives to methyl bromide fumigation for polyethylene-mulched strawberries. Consultado el 20 de octubre del 2012 en <http://grec.ifas.ufl.edu/SantosHortProgram/Publications/Refereed%20papers/RP%202003-06>.
24. **Luro, P. 1981.** Cultivo de cebolla, Análisis de costos y evaluación económica de una hectárea. Argentina.

25. **Marotto, J. 1998.** Horticultura Herbácea Especial. Editorial Mundi – Prensa. Madrid. España.
26. **Marsico, O. 1988.** Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Editorial Hemisferio sur. Argentina.
27. **Martinez, F. 1993.** Efecto de la fuente de fertilización en la dosis de Oxifluorfen y DCPA aplicados en cebolla de transplante (*Allium cepa* L.). Santiago – Chile. Consultado el 1 de diciembre del 2012 en: <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=015714>.
28. **Marzocca, A. 1980.** Manual de malezas. Tercera edición. Editorial Hemisferio sur. Argentina.
29. **National Academy of Sciences. 1987.** Plantas nocivas y como combatirlas. En: Control de plagas de plantas y animales. Tomo 2 y 3. Primera edición. Ediciones ciencia y técnica. México
30. **Oliveira, S., Da Silva, J. F., Roberto F., y Pinheiro F. (1995)** Tolerancia de tres cultivares de cebolla *Allium cepa* L. utilizando los herbicidas ioxinil y oxifluorfen en siembra directa. Consultado el 1 de diciembre del 2012 en: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v54n2/12.pdf>.
31. **Paricahua, R. J. 1989.** Efectividad del Basimex – P en el control de gramas simórficas en alfalfa. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín. Escuela profesional de Agronomía. Arequipa. Perú.
32. **Persini, A. 1986.** Horticultura Práctica. Editorial Diana, México.
33. **Pujadas, A., y Hernadez, J. E. 1988.** Sanidad vegetal. Consultado el 12 de setiembre del 2012 en: http://ocw.us.es/produccion-vegetal/sanidad-vegetal/tema_29/page_01.htm
34. **Rzedowski, G.C., y Rzedowski, J. 2001.** Flora fanerógama del Valle de México. Segunda edición. Instituto de ecología y comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Michoacán. México.

35. Ruiz, J., Román-Paolo, E., Lugo, L., y Semedey, N. 2007. Tiempos de aplicación del oxyfluorfen y halosulfaron-methyl en cebolla (*Allium cepa* L.) consultado el 1 de diciembre del 2012 en [http://136.145.83.33:8000/jspui/bitstream/10476/707/1/Vol.%2091%20\(3-4\)%20p149-160.pdf](http://136.145.83.33:8000/jspui/bitstream/10476/707/1/Vol.%2091%20(3-4)%20p149-160.pdf)
36. Senhami, 2011. Registros climatológicos. Estación de Pampa Blanca - Cocachacra. Periodo agosto - diciembre.
37. Vademécum Agrario. El Ingeniero 6ta. Edición.
38. Valdéz, A. 1993. Producción de hortalizas. Tercera edición. Editorial Limusa. Mexico.
39. Vallejo, F., y Estrada, E. 2004. Producción de Hortalizas en clima cálido. Impresiones Imágenes Gráficas S.A. Cali - Colombia.
40. Villaseñor, J., y Espinosa, G. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo nacional fitosanitario. Fondo de cultura y economía. México D.F. México.
41. Zvitcovich, G. 1973. Botánica Sistemática. Universidad Nacional Técnica del Altiplano. Puno - Perú.

ANEXOS

ANEXO N° 01. Número de malezas a los 7 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post- emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	40	24	24	24	20	12	32	20	12	208
II	32	32	28	32	20	12	24	32	14	226
III	48	44	20	4	8	16	16	8	52	216
TOTAL	120	100	72	60	48	40	72	60	78	650
PROMEDIO	40.00	33.33	24.00	20.00	16.00	13.33	24.00	20.00	26.00	24.07

ANEXO N° 02. Número de malezas a los 14 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post- emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	48	56	28	64	24	40	28	88	16	392
II	64	28	12	20	20	40	16	80	16	296
III	64	20	16	56	32	40	44	24	16	312
TOTAL	176	104	56	140	76	120	88	192	48	1000
PROMEDIO	58.67	34.67	18.67	46.67	25.33	40.00	29.33	64.00	16.00	37.04

ANEXO N° 03. Número de malezas a los 21 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post- emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	24	32	36	20	32	20	20	28	20	232
II	44	32	20	32	24	24	20	16	12	224
III	20	44	16	36	40	0	28	20	8	212
TOTAL	88	108	72	88	96	44	68	64	40	668
PROMEDIO	29.33	36.00	24.00	29.33	32.00	14.67	22.67	21.33	13.33	24.74

ANEXO N° 04. Número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a los 7 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	28	20	12	16	20	8	20	16	8	148
II	24	12	16	32	20	8	12	16	28	168
III	40	40	12	0	8	16	4	4	0	124
TOTAL	92	72	40	48	48	32	36	36	36	440
PROMEDIO	30.67	24.00	13.33	16.00	16.00	10.67	12.00	12.00	12.00	16.30

ANEXO N° 05. Número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a los 14 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	40	56	16	56	16	36	16	80	4	320
II	56	24	0	16	12	32	4	72	0	216
III	60	16	0	48	32	28	28	12	0	224
TOTAL	156	96	16	120	60	96	48	164	4	760
PROMEDIO	52.00	32.00	5.33	40.00	20.00	32.00	16.00	54.67	1.33	28.15

ANEXO N° 06. Número de malezas de coquito (*Cyperus rotundus* L.) a los 21 días después de la aplicación en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo - Arequipa.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS									TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
I	8	24	12	0	0	20	12	16	4	96
II	32	24	4	4	32	16	0	4	0	116
III	12	36	4	4	36	0	16	4	0	112
TOTAL	52	84	20	8	68	36	28	24	4	324
PROMEDIO	17.33	28.00	6.67	2.67	22.67	12.00	9.33	8.00	1.33	12.00

ANEXO N° 07. Registro de temperaturas del mes de Agosto

Estación : PAMPA BLANCA , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : AREQUIPA			Provincia : ISLAY			Distrito : COCACHACRA			Ir: 2011-08 ▾			
Latitud : 17° 4' 7"			Longitud : 71° 43' 22"			Altitud : 100						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Ago-2011	17.8	14.2	15.2	17.8	15.8	13.6	14.4	13.2			SSE	3
02-Ago-2011	20.2	14	14.8	19	15.8	13.4	14.8	13.2			WSW	6
03-Ago-2011	20.6	13.8	14.8	20.4	15.1	12	15.4	13			WSW	6
04-Ago-2011	20.2	13.6	14	19.8	15.2	11.6	15	13.2			WSW	4
05-Ago-2011	20.6	13	13.2	20.4	16.4	11.2	15.8	13.8			SW	5
06-Ago-2011	20.7	13.1	14.8	20.5	15	12.6	16	13.6			SW	4
07-Ago-2011	20.8	12.4	14.6	20.6	15.2	12.8	15.8	13.6			SW	6
08-Ago-2011	21.4	13.8	14.2	21.4	14.4	12.4	16.4	13.2			WSW	6
09-Ago-2011	21	13.6	15	20.6	15.2	12.8	16.4	14			WSW	6
10-Ago-2011	20.9	14.8	15.2	20.6	16	13.6	15.8	13.6			SW	2
11-Ago-2011	20.6	14.6	15.2	20.6	16	13.8	15.6	14			SW	6
12-Ago-2011	21	14.9	16.2	20.8	16.2	13.9	16.2	14			WSW	4
13-Ago-2011	21.4	14	15.4	21	16	13.6	15.8	14.2			WSW	4
14-Ago-2011	22.2	14.6	15.4	21.4	16.4	14.2	16.4	14			WSW	2
15-Ago-2011	22.4	12.8	16	21.6	17	13.6	16.4	14.2			SW	2
16-Ago-2011	21	14.4	16.4	20.1	16.6	13.8	15.4	14.2			SSE	4
17-Ago-2011	18.2	14.8	15.4	17.6	15.2	14	14.6	13.6			SSSE	4
18-Ago-2011	19.4	14.4	15	18	15.4	13.2	14.2	13			SW	2
19-Ago-2011	18	14.2	14.8	17.6	15	12.8	13.8	13.2			SSE	3
20-Ago-2011	18.2	14.1	14.8	17.6	14.9	13.2	14.4	13.4			WSW	4
21-Ago-2011	17.8	13.8	14.8	15.6	14.4	13.6	14.6	14.2		-888	WSW	4
22-Ago-2011	17.4	13.6	14.2	16.6	15	13.6	13.8	13	-888		SSE	4
23-Ago-2011	19.8	13.4	13.8	17.8	15.2	12.6	14.2	13			WSW	6
24-Ago-2011	21.4	13.6	14.8	20.6	15.2	12.6	15.2	13.2			SW	2
25-Ago-2011	21.6	13.4	15	20.8	15.4	13	16	13.6			NNE	4
26-Ago-2011	21.4	14	14.8	20.6	16	13.2	16	13.8			WSW	4
27-Ago-2011	21.8	14.2	15.2	21	16.4	12.8	16	13.8			WSW	6
28-Ago-2011	19.6	14.6	15.4	18.8	15.4	13.2	14.8	13.4			WSW	2
29-Ago-2011	20.8	14.2	14.8	20.4	15.8	13	15	13			WSW	6
30-Ago-2011	20.9	13.8	14.8	20.2	13.2	12.8	15.2	11.8			WSW	6
31-Ago-2011	20.4	9.2	11.8	20.2	13.4	10.8	15.4	12.1			WSW	4

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* Información sin Control de Calidad

ANEXO N° 08. Registro de temperaturas del mes de septiembre.

Estación : PAMPA BLANCA , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : AREQUIPA			Provincia : ISLAY			Distrito : COCACHACRA			Ir : 2011-09 ▼			
Latitud : 17° 4' 7"			Longitud : 71° 43' 22"			Altitud : 100						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Sep-2011	21.4	11.4	13.8	21.2	15.1	11.8	16.2	13.6			WSW	6
02-Sep-2011	21	13.2	15	20.2	15.4	12.8	15.8	13.6			WSW	2
03-Sep-2011	21.2	14.4	15.2	20.6	16	13.8	16	13			WSW	4
04-Sep-2011	19.4	14.8	15.3	19.2	16	13.4	14.6	13.4			S	2
05-Sep-2011	18.4	14.6	15	17.6	15.4	13.8	14.2	13.4			WSW	4
06-Sep-2011	18.6	13.6	14.4	17.2	15	13.4	14.2	13.2		-888	WSW	2
07-Sep-2011	18.8	13.4	13.9	18	14.8	13	14.4	13	-888		SW	2
08-Sep-2011	17.8	13.6	14.4	17.2	15.2	12.6	13.8	12.8			SSW	2
09-Sep-2011	20.6	13.8	14.6	20.1	14.1	12	15	11.8			WSW	6
10-Sep-2011	20.8	9.9	12.8	20.6	13.6	10.8	15.4	12.4			WSW	10
11-Sep-2011	21.8	11.6	14.2	21	14.8	11.8	16.2	13			WSW	6
12-Sep-2011	21.9	13.6	15	21	14	13	16.2	12.8			WSW	4
13-Sep-2011	21.2	11.8	14.6	21	16	12.8	16.4	14.2			WSW	4
14-Sep-2011	23.1	14.2	15.4	21.6	15.1	13.4	16.4	13.2			WSW	6
15-Sep-2011	21.8	10.2	13.4	21	16.8	12.8	16.6	14.6			WSW	4
16-Sep-2011	20.4	13.2	16	19.8	16.8	13.8	16.4	14.4			WSW	6
17-Sep-2011	18.6	14.8	15.4	17.8	15	14.2	14.8	13.6			SSE	4
18-Sep-2011	21.2	13.8	15	20.8	15.6	13.2	15.8	13.2			SW	4
19-Sep-2011	21.8	14.8	15.2	21.4	16.4	12.8	16.6	13.8			WSW	4
20-Sep-2011	21.8	14.6	15.4	21.2	16	13.4	16.4	13.8			WSW	6
21-Sep-2011	22	14.8	15.2	21.8	16.2	13.8	16.2	13.6			SW	2
22-Sep-2011	22.4	14.4	16	21.2	16.8	13.4	16	14.4			WSW	6
23-Sep-2011	22.2	15.2	16.2	21.6	16.8	13.8	16.6	14.2			SW	6
24-Sep-2011	21.6	14.8	15.8	21	16	13.4	16.2	13.8			WSW	6
25-Sep-2011	22.8	14.6	15.8	22.2	16.4	13	16.8	14.2			WSW	6
26-Sep-2011	22.2	14.8	15.6	21.8	16.2	13.6	16.6	14.2			WSW	6
27-Sep-2011	22.8	12.2	15	22.2	15	13	16.8	13.2			WSW	6
28-Sep-2011	22.6	14.2	16	22	16.8	13	16.8	14			WNW	4
29-Sep-2011	22.8	15.4	16.6	22.2	17.4	14.2	17	15			WSW	6
30-Sep-2011	23.4	15.8	17.2	22.8	17.2	14.8	17.2	14.8			WSW	6

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* Información sin Control de Calidad

* El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

ANEXO N° 09. Registro de temperaturas del mes de octubre.

Estación : PAMPA BLANCA , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : AREQUIPA			Provincia : ISLAY			Distrito : COCACHACRA			Ir : 2011-10			
Latitud : 17° 4' 7"			Longitud : 71° 43' 22"			Altitud : 100						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Oct-2011	23.8	16.4	17.2	23.2	18.2	14.6	17.6	16			SSW	8
02-Oct-2011	25	16.6	17.6	24.4	17.2	14	18.4	15			SW	2
03-Oct-2011	23.8	14.8	16	23	17	14.2	17.6	15.2			SW	2
04-Oct-2011	24.2	15.4	17.8	23.8	18.4	15	18.6	15.6			SW	6
05-Oct-2011	23.2	16.4	17.4	22.6	17.4	14.8	17.2	14.8			WSW	6
06-Oct-2011	23	15.6	16.8	22	17.2	14.6	17.1	14.6			WSW	4
07-Oct-2011	20.6	15.6	16.8	20.2	17	15	15.6	14.2			SSW	4
08-Oct-2011	19.8	15.4	16.4	19.2	17	14.4	15.3	14.4			SSE	2
09-Oct-2011	23.4	15.6	16.6	23	17.4	14.6	17.8	15			WSW	6
10-Oct-2011	20.6	16.2	17	20.6	16.9	15	16.4	15.2			WSW	3
11-Oct-2011	21.2	15.6	16.6	19.8	17.2	15	15.6	14.6			SSE	4
12-Oct-2011	21.4	15.4	16	20.8	17.2	14.2	16.2	14.6			SW	2
13-Oct-2011	23.8	15.2	16.4	23.2	15.8	15.2	17.6	14.2			WSW	8
14-Oct-2011	23.6	15.1	17	22.3	17.6	15	16.8	14.9			SSE	4
15-Oct-2011	24.2	15.4	16.8	23.4	17.2	14.6	16.6	14.2			WSW	6
16-Oct-2011	24.4	15.2	17.1	23	17.6	14.6	16.8	14.9			WSW	6
17-Oct-2011	24.2	15	17	23.8	16.6	13.4	17.8	14.8			WSW	6
18-Oct-2011	24.6	16.2	18	23.8	17.2	14.6	17.8	15			WSW	2
19-Oct-2011	24.2	15	16.2	23	16.8	14	17.6	14.9			WSW	6
20-Oct-2011	23.8	13.2	15.4	23.2	17.2	13.6	17.4	14.8			WSW	4
21-Oct-2011	24.4	15.4	17.2	23.8	16.8	14.4	18.2	14.6			WSW	6
22-Oct-2011	24.2	12.6	15.6	23.2	17.1	13.6	17.6	14.4			SW	4
23-Oct-2011	24.1	12.4	16.6	23.6	18.2	14.8	17.6	15.2			WSW	6
24-Oct-2011	23.6	14	17.2	23	18.2	14.9	17.8	15			WSW	6
25-Oct-2011	24.9	16.4	17.8	23.8	18.2	14.8	17.8	15			WSW	4
26-Oct-2011	22.8	16.6	17.2	21	16.2	15	16	13.2			WSW	4
27-Oct-2011	24.8	11.8	16.6	24	17.6	13.6	17.2	14.8			SW	6
28-Oct-2011	24.7	15.2	17.6	24.4	17.1	14.4	17.9	14.8			WSW	6
29-Oct-2011	26	13.6	17.6	25.6	18.2	14.8	18.6	15.2			WSW	6
30-Oct-2011	26.4	16.4	18.4	25.8	18	14.8	18.4	15.6			WSW	5
31-Oct-2011	26.8	15.2	18.8	26.2	18.2	15.2	19.2	15.8			SSW	6

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* Información sin Control de Calidad

ANEXO N° 10. Registro de temperaturas del mes de noviembre.

Estación : PAMPA BLANCA , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : AREQUIPA			Provincia : ISLAY			Distrito : COCACHACRA			Ir : 2011-11 ▼			
Latitud : 17° 4' 7"			Longitud : 71° 43' 22"			Altitud : 100						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Nov-2011	25.8	12.8	18.4	25.4	18.6	15.6	18.6	16			SSW	4
02-Nov-2011	26.4	18.2	20	25.8	20.8	15.8	18.2	15.8			SW	4
03-Nov-2011	26	16.8	19.2	25	20	15.4	18.2	16.2			SSW	4
04-Nov-2011	26.6	18.8	19.2	25.2	19.8	16	18.6	16.2			SW	4
05-Nov-2011	25.8	18.2	19.4	25.2	19.4	15.8	18.4	16			WSW	5
06-Nov-2011	25.9	18	19.8	25	19.4	16.4	19.8	16			SW	2
07-Nov-2011	25.8	17.9	19	25	19.4	16	18.4	16.6			SW	2
08-Nov-2011	26.4	18	20.4	25	19.4	16.8	19.8	16.2			WSW	4
09-Nov-2011	26.5	15.4	18.8	25.8	19.8	15.8	19	16.6			W	2
10-Nov-2011	26.8	18.2	19.4	26.2	20	16.8	19.4	16.2			SW	2
11-Nov-2011	26.6	15.4	19.2	26.1	19.2	16.4	19.6	16.8			WSW	6
12-Nov-2011	26.4	18.4	19.2	25.4	19.4	16.8	19.6	17			SW	2
13-Nov-2011	27.2	17.8	20.4	26.4	20	16.2	19.4	17.2			SW	2
14-Nov-2011	26.4	18.6	19.8	25.4	20	17.2	19.8	17.6			WSW	4
15-Nov-2011	26.6	18.4	19.6	25.4	19.4	16.8	19	16.8			WSW	6
16-Nov-2011	26.8	15.2	18.2	25.4	20	16	19	17			SW	6
17-Nov-2011	27.4	17.2	20.2	25.4	20	17.4	19.2	17			WSW	6
18-Nov-2011	27.2	18.4	20.2	26.2	20	17.6	19.6	17			SSW	4
19-Nov-2011	27.8	15.8	19.6	25.8	20.4	17.2	19.4	17.2			WSW	6
20-Nov-2011	26.2	18.8	20.2	25.8	22	16.8	19.4	18.2			SSE	4
21-Nov-2011	26.4	18.9	19.6	23.2	19.6	18	18.2	16.8			SW	2
22-Nov-2011	23.8	18.2	19.4	23	19.2	17	18.2	16.8			WSW	4
23-Nov-2011	24	17.2	18.6	23.2	18.6	17.4	18.4	17	1.2		WSW	6
24-Nov-2011	24.8	17.1	19.2	23.2	19.4	17	17.8	16	.2		SSW	1
25-Nov-2011	25.6	17.6	19.2	22.2	19.8	16.2	17.8	16.6			WSW	4
26-Nov-2011	25.4	17.8	18.6	21.4	18.2	16.4	17.6	15.2			SW	2
27-Nov-2011	27.2	14.5	19.2	25.8	20.2	15.6	19	17.6			SW	2
28-Nov-2011	27.3	16.4	20	25.6	19	16.8	19.8	16.8			WSW	4
29-Nov-2011	27.2	16.5	19.8	26.4	19.8	16.8	19.6	16.8			WSW	4
30-Nov-2011	27.4	16.4	19.8	26.6	19	17.2	20.2	16.8			WSW	6

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* Información sin Control de Calidad

* El uso de esta Información es bajo su entera Responsabilidad

ANEXO N° 11. Registro de temperaturas del mes de diciembre.

Estación : PAMPA BLANCA , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : AREQUIPA			Provincia : ISLAY			Distrito : COCACHACRA			Ir : 2011-12			
Latitud : 17° 4' 7"			Longitud : 71° 43' 22"			Altitud : 100						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Dic-2011	27.4	15	19	26.6	19.8	16.8	20.2	17.4			WSW	6
02-Dic-2011	27.6	15.6	17	27.6	19.8	15.2	20	17.2			SW	2
03-Dic-2011	26	15	20.4	24.6	21.4	17.4	18.8	17.8			SSW	4
04-Dic-2011	26.2	15.4	20.8	24	21.2	18.2	18.4	16.8			SSW	4
05-Dic-2011	27.4	19.2	20.6	26.2	20.2	17.8	19.2	18.4			WSW	6
06-Dic-2011	27.8	18.2	21.2	27.2	20.8	17.6	19.6	17.2			SW	6
07-Dic-2011	28	15.8	19.8	27.2	21	16.8	19.9	17.6			SSE	4
08-Dic-2011	27.8	18.2	21	26.6	20.4	19.6	20	17			SW	2
09-Dic-2011	27.2	16.6	20.4	25.4	21.2	16.8	20	18.4			WSW	6
10-Dic-2011	28.6	16.4	20.4	28.6	20.2	17.4	20.4	17			WSW	4
11-Dic-2011	28.2	16.8	20.8	27.6	21.2	17.4	20.4	18			SW	2
12-Dic-2011	27.8	18.1	20.2	25.6	21	17.8	19.6	17.8			SW	6
13-Dic-2011	28.4	18.8	20.8	27	21.6	17.8	20	17.2			SW	2
14-Dic-2011	29.2	20.2	21.2	28	21.2	17.4	20.2	17.2			SW	2
15-Dic-2011	28.4	20.4	22.2	26.4	21.8	18.1	19.8	17.8			SSW	4
16-Dic-2011	29.2	20.2	22.1	28.2	22	18.9	20.2	18.4			SSE	8
17-Dic-2011	28.6	18.2	21.8	28.2	22.2	18.4	21.6	19			WSW	6
18-Dic-2011	29.2	20.6	22.8	28.8	22	19.6	21.8	18.8			SW	6
19-Dic-2011	28.8	20.2	22	27.8	22.8	19	20.6	18.8			WSW	6
20-Dic-2011	28.9	20.1	21.6	28	21.6	19.2	20.2	17.8			SSW	6
21-Dic-2011	28.4	18.8	20.8	27.4	21	17.4	19.8	17.8			WSW	4
22-Dic-2011	24.4	18.7	20.6	23.6	21.2	18	18.8	18.2			WSW	2
23-Dic-2011	25.6	18.8	20.6	24.2	20.8	18	20.2	18.8			WSW	4
24-Dic-2011	28.6	17	21.2	28.2	22.2	18.8	22.4	20.2			WSW	4
25-Dic-2011	28.2	20	21.8	27.2	23.2	19.8	21.6	20.2			WSW	4
26-Dic-2011	29.8	21	22.6	28.8	23	20.2	22	19.8			SSW	4
27-Dic-2011	27	21.2	21.8	26.6	22.2	19.8	21.4	20	-888		WSW	6
28-Dic-2011	29.2	20.6	22.2	28.2	22.8	20	21.8	20.2			SW	2
29-Dic-2011	25.8	20	22	25.8	22.4	19.8	20.8	18.8			WNW	2
30-Dic-2011	30.2	19.2	21.6	29.2	23	19.2	21.6	19.8			WSW	3
31-Dic-2011	30.6	20.4	22.8	29.8	24.4	19.6	22.6	19.8			WSW	4

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* Información sin Control de Calidad

ANEXO N° 12. Análisis de suelos.

ANÁLISIS FÍSICO

ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA(%)	TEXTURA	POROSIDAD (%)	CAPACIDAD DE CAMPO(%)	AGUA DISPONIBLE (%)	MARCHITEZ PERMANENTE (%)
68.3	19.2	12.5	FRANCO ARENOSO	37.0	15.4	8.3	5.2

ANÁLISIS QUÍMICO

ELEMENTO	UNIDAD	VALOR	DEFICIENTE	BAJO	NORMAL	ALTO	EXCESIVO
Materia Orgánica	%	1.60					
Nitrogeno: C/N	%	0.08					
Fosforo: P	ppm	74.95					
Potasio: K	ppm	282.48					
CO ₃ Ca	%	0.08					
			NO SALINO	DEBILMENTE SALINO	MODERAD. SALINO	SALINO	MUY SALINO
C.E	dS/m extr. 1:2.5	0.88					
			ACIDO	MODERAD ACIDO	NEUTRO	MODERAD ALCALINO	ALCALINO
pH	EXTR. 1:2.5	7.60					
SALES SOLUBLES EN PASTA SATURADA (meq/100gr de suelo)							
Calcio(Ca)	Magnesio(Mg)	Sodio(Na)	Potasio(k)	Sulfatos(SO ₄)	Cloruros(Cl)	Bicarbonatos (HCO ₃)	Carbonatos(CO ₃)
0.416	0.104	0.529	0.029	0.038	0.535	0.069	0.006
SUMA DE CATIONES				SUMA DE ANIONES			
1.078				0.698			

ANEXO N° 13. Costo de producción de la cebolla roja Italiana - 2011

COSTO DE PRODUCCIÓN DE CULTIVO DE CEBOLLA ROJA ITALIANA POR HECTÁREA - 2011				
Descripción términos por actividad	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total soles
1. Preparación de terreno				
Junta y quema de basura	Jr	2	S/. 45.00	S/. 90.00
Riego de remojo	Jr	1	S/. 45.00	S/. 45.00
Tractor agrícola + rígido	Hr/Tr	1	S/. 30.00	S/. 30.00
Tractor agrícola + polidisco	Hr/Tr	3	S/. 60.00	S/. 180.00
Tractor agrícola + rastra y nivelación	Hr/Tr	3	S/. 60.00	S/. 180.00
Tractor agrícola + surcadora	Hr/Tr	1.5	S/. 30.00	S/. 45.00
Compostura	Jr	3	S/. 45.00	S/. 135.00
			Total	S/. 705.00
2. Siembra y trasplante				
Almacigo	Mayas	27	S/. 70.00	S/. 1890.00
Arranque	Jr	4	S/. 45.00	S/. 180.00
Trasplante	Jr	15	S/. 45.00	S/. 675.00
Riego de asentamiento	Jr	2	S/. 45.00	S/. 90.00
Transporte	--	1	S/. 30.00	S/. 30.00
			Total	S/. 2865.00
3. Fertilización (200 - 100 - 120)				
Sulfato de amonio	Kg.	500	S/. 0.91	S/. 455.00
Nitrato de amonio	Kg.	200	S/. 1.60	S/. 320.00
Fosfato Diamonico	Kg.	400	S/. 2.10	S/. 840.00
Sulfato de Potasio	Kg.	200	S/. 2.30	S/. 460.00
Fertilización	Jr	4	S/. 45.00	S/. 180.00
			Total	S/. 2255.00
4. Riegos				
Canon de agua	m ³	7118.12	0.0070243	S/. 50.00
Riegos	Jr	4	45	S/. 180.00
			Total	S/. 230.00
5. Control Fitosanitario				
- Insecticidas y fungicidas				
Cipermetrina	Lt.	1	S/. 48.00	S/. 48.00
Clorpirifos	Lt.	1	S/. 27.00	S/. 27.00
Mancozeb	Lt.	2	S/. 29.00	S/. 58.00
Cymoxanyl + Mancozeb	Kg.	2	S/. 62.00	S/. 124.00
Metalaxyl + Mancozeb	Kg.	2	S/. 68.00	S/. 136.00
- Otros				
Acidificante + adherente	Lt.	1	S/. 36.00	S/. 36.00
Abono Foliar (Nitrógeno)	Kg.	2	S/. 10.00	S/. 20.00
Abono Foliar (Fosforo)	Kg.	2	S/. 12.00	S/. 24.00
Abono Foliar (Potasio)	Kg.	2	S/. 13.00	S/. 26.00
Microelementos	Kg.	1	S/. 34.00	S/. 34.00
Aminoácidos	Lt.	1	S/. 46.00	S/. 46.00
- Aplicación	Jr	4	S/. 45.00	S/. 180.00
			Total	S/. 759.00
6. Cosecha				
Arranque	Jr.	18	S/. 45.00	S/. 810.00
Recojo y amontono	Jr.	10	S/. 30.00	S/. 300.00
Vigilancia	jr.	6	S/. 20.00	S/. 120.00
			Total	S/. 1230.00
Total costos variables			Total	S/. 8044.00
Costos Fijos				
Gastos financieros (30 %)				S/. 603.30
Gastos administrativos				S/. 1000.00

ANEXO N° 14. Presupuesto parcial en la aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en cultivo de cebolla (Allium cepa L.) Roja italiana bajo condiciones del Valle de Tambo – Arequipa.

Descripción	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TESTIGO
	900 cc/ha oxy	600 cc/ha oxy	300 cc/ha oxy	400 oxy + 2000 de cc/ha	400 oxy + 1000 de cc/ha	400 oxy + 500 de cc/ha	1000 ben cc/ha	2000 ben cc/ha	3000 ben cc/ha	Manual
Costos variables	8044	8044	8044	8044	8044	8044	8044	8044	8044	8044
Herbicida	162	108	54	432	252	162	125	250	375	3078
Aplicación	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
Total costos variables (CV)	8296	8242	8188	8566	8386	8296	8259	8384	8509	11122
Costo Fijo (CF)	1622.2	1618.1	1614.1	1642.4	1628.9	1622.2	1619.4	1628.8	1638.2	1834.2
Costo Total (CT = CF + CV)	9918.2	9860.1	9802.1	10208.4	10014.9	9918.2	9878.4	10012.8	10147.2	12956.3
Ingreso Total (IT)	30500.2	35823.7	28816.7	36481.0	40700.3	35095.7	31501.2	35929.8	26374.8	36288.8
Margen Bruto (MB = IT - CV)	22204.2	27581.7	20628.7	27915.0	31814.3	26799.7	23242.2	27545.8	17865.8	25166.7
Ingreso Neto (IN = IT - CT)	20582.0	25963.5	19014.6	26282.6	30585.4	25177.5	21622.7	25917.0	16277.7	23332.5
Rendimientos (Kg x Ha)	44923.3	55113.3	44333.3	56140.0	61646.7	53993.3	48463.3	55276.7	40576.7	55888.9
Precio por kilogramo	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Rentabilidad Bruta (IN/CV)	2.48	3.15	2.32	3.07	3.58	3.03	2.62	3.09	1.91	2.10
Rentabilidad Neta (IN/CT)	2.08	2.63	1.94	2.57	3.00	2.54	2.19	2.59	1.60	1.80
Costo por unidad	0.21	0.18	0.22	0.18	0.16	0.18	0.20	0.18	0.25	0.23

Anexo N° 15. Constancia de identificación de la maleza *Apium laciniatum* (DC.)
“Culantrillo”.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOLOGÍA
HERBARIUM AREQVIPENSE (HUSA)



“AÑO DE LA INTEGRACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE NUESTRA DIVERSIDAD”

CONSTANCIA N° 003-2012-HUSA

El Director del *Herbarium Arequipense* (HUSA) de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

HACE CONSTAR:

Que la muestra presentada por el Señor Bachiller **Carlos Portales Torres**, egresado del Programa Profesional de Ingeniería Agronómica de la Universidad Católica de Santa María, para la Ejecución de su Tesis Profesional Titulada “Aplicación de herbicidas post-emergentes para el control de malezas en el cultivo de cebolla *Allium cepa* (L) Roja Italiana bajo condiciones de Valle de Tambo – Arequipa 2011” recolectada en el Valle de Tambo, ha sido determinada en el *Herbarium Arequipense* (HUSA) y corresponde a la especie:

Apium laciniatum (DC.) “Culantrillo”, “Capuchilla”
(Familia: Apiaceae)

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que se estimen convenientes.

Arequipa 17 de Octubre del 2012.


Blgo. Leoncio Mariño Herrera
DIRECTOR
Herbarium Arequipense (HUSA)



Avenida Daniel Alcides Carrón s/n cerrado
Teléfono: (054) 237755 / 631987
Email: husa.unsa@gmail.com
Apartado Postal: 0028
AREQUIPA – PERÚ